Академик АРИТПБ, к.т.н.,
Кузьмина Вера Павловна

ТЕХНОГЕННЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ. МЕХАНОАКТИВАЦИЯ

МОСКВА

2016/20

Книга ТЕХНОГЕННЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ. СПОСОБЫ ПРЕДПОДГОТОВКИ И АКТИВАЦИИ.

Глава 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ
1.1. Научное обоснование применения техногенных наполнителей, как компонентов вещественного состава строительных и лакокрасочных материалов (ЛКМ) ……3
1.2. Об эффективности применения техногенных наполнителей, модифицированных активационным способом……..12
1.2.1. Повышение эффективности бетонов за счёт модифицирования поверхности наполнителей из техногенного сырья КМА.
1.2.2. Повышение эксплуатационных характеристик цементных бетонов при использовании техногенного сырья металлургии.
1.2.3. Разработка технологии композиционных пигментов из отходов обогащения апатито-нефелиновых руд.
1.2.4. Повышение эффективности дорожно-строительных материалов механоактивационным модифицированием исходного сырья.
1.2.5. Асфальтобетон с использованием механоактивированных минеральных порошков на основе кремнийсодержащего сырья.
1.2.6. Конверсионный карбонат кальция в качестве микронаполнителя в составе композиций на основе минеральных вяжущих.

Глава 2. ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

2.1. Патент РФ № 2450991 «СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ»……39

Глава 3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА НАПОЛНИТЕЛЕЙ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
3.1. Результаты промышленных испытаний интенсивного способа производства наполнителей для лакокрасочных материалов в соответствии с формулой изобретения..……45
3.2. Научный анализ результатов испытаний интенсивных способов производства наполнителей из техногенного сырья для лакокрасочных и строительных материалов различного назначения в соответствии с формулой изобретения.....……56
Глава 4. РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ – НТД……66
4.1. ТР 2320-17934770-4-07 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на производство наполнителя механоактивированного для лакокрасочных материалов.
4.2. ТУ2320-1.4-17934770-07 НАПОЛНИТЕЛЬ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ……70-82

Глава 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ

1.1. Научное обоснование применения техногенных наполнителей, как компонентов вещественного состава строительных и лакокрасочных материалов (ЛКМ)

Значимость экономической и экологической целесообразности использования различных отходов промышленности в качестве вторичного сырья для получения ценных товаров трудно переоценить. Работы, направленные на решение проблем комплексной переработки и утилизации отходов являются своевременными и весьма актуальными и имеют большое научное и практическое значение. По этой тематике защищено немалое количество диссертаций.

Актуальность диссертационной работы **Тарасовой Галины Ивановны** на соискание учёной степени доктора технических наук обусловлена обострением экологической обстановки, как в мире в целом, так и в России. Во главу угла выполненных исследований была поставлена задача принятия неотложных мер, направленных на улучшение экологической обстановки.

Технологии выпуска всех видов продукции, неразрывно связаны с техногенными загрязнениями атмосферы, гидросферы и литосферы (почвы), а также образованием и накоплением отходов.

Например, Белгородская область относится к территориям с большой антропогенной нагрузкой, где разведано около ***400 месторождений полезных ископаемых*** (железные руды, бокситы, апатиты, мел, глина, песок, мергель, минеральные воды и др.), на базе которых широко развивается горнодобывающая промышленность и производство строительных материалов. В регионе работает ***более 100 предприятий химической и строительной индустрии,*** горно-обогатительные комбинаты (ГОК), два крупнейших цементных завода, которые добывают и перерабатывают полезные ископаемые. В результате их деятельности образуется большое количество отходов, в том числе кальцийсодержащей аспирационной пыли (АП), до настоящего времени не нашедшей практического применения.

На сегодняшний день хвостохранилища Лебединского ГОКа занимают площадь 1400 га, Стойленского ГОКа – 880 га, здесь сосредоточено около 550 млн. т. металлсодержащих отходов (МСО) в виде хвостов обогащения железистых кварцитов (ХОЖК). В результате производственной деятельности девяти ***сахарных заводов*** на фильтрационных полях и отвалах скопилось более 2 млн. т. кальцийкарбонатсодержащих отходов (ККСО - дефекат), на полях фильтрации завода по производству лимонной

кислоты, ООО «Цитробел», накоплено свыше 350 тыс. т. кальцийсульфатсодержащих отходов (КССО - цитрогипс).

Диссертационная работа Тарасовой Г.И. была выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. Работа № ГР 01200004116 «Моделирование экологически безопасных и безотходных технологий и процессов очистки и переработки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, иловых осадков и твердых отходов» была поддержана Минобрнауки РФ в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 г.г. № 2011- ПР - 146.

Целью работы явилась минимизация антропогенного воздействия объектов химической промышленности на окружающую среду путем разработки научно-методологических основ комплексной утилизации кальцийкарбонат-, кальцийсульфат- и металлсодержащих отходов.

Научная новизна работы базируется на получении уникальных результатов:

1) С целью минимизации негативного воздействия техногенных наполнителей на окружающую среду впервые на базе теоретического анализа и экспериментальных исследований были установлены новые закономерности процессов переработки и вторичного использования многотоннажных кальцийкарбонат-, кальцийсульфат- и металлсодержащих отходов в качестве компонентов вещественного состава различных материалов для изготовления **товары народного потребления**.

2) Впервые разработан энергосберегающий способ получения **гипсового вяжущего из цитрогипса** безобжиговым методом, включающий процессы химической дегидратации и перекристаллизации $CaSO_4 2H_2O$ с образованием вяжущего $CaSO_4 0{,}5\ H_2O$ и получения на его основе известково - гипсосодержащих изделий.

3) Впервые на основании комплексных физико-химических исследований был установлен механизм образования **пигментов-наполнителей** из хвостов обогащения железистых кварцитов. Технологический процесс заключается в формировании на поверхности зерен кварца адгезионнопрочной окрашенной пленки хромофоров (Fe_2O_3) и получены регрессионные уравнения, адекватно описывающие оптимальные условия их получения. Установлена зависимость окраски пигментов-наполнителей

от температуры обработки хвостов обогащения железистых кварцитов (ХОЖК) и вводимых структурообразующих добавок.

4) Впервые теоретически обоснованы и экспериментально изучены процессы термической модификации дефеката с получением при температуре 260 ºС **карбонатного наполнителя** в силикатные краски.

5) При температуре 600 ºС получен **углеродсодержащий карбонатный фильтрующий материал – сорбент для очистки сточных вод** от органических веществ и нефтепродуктов, а также получен **черный пигмент-наполнитель для лакокрасочных материалов и резиновых смесей**.

6) Теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность использования кальцийсодержащей аспирационной пыли в качестве нового реагента-**сорбента для очистки сточных вод** от ионов Fe^{2+}, Fe^{3}+, Zn^{2+}. Технология основана на протекании коллоидно-сорбционных и реагентных процессов. Выявлена взаимосвязь между физико-химическими и сорбционно-реагентными свойствами кальцийсодержащей аспирационной пыли, pH водной среды, удельной поверхностью, температурой, а также установлены кинетические закономерности снижения концентрации ионов металлов в растворе при очистке разработанным способом.

Основными свойствами наполнителей, в том числе техногенных, являются размер частиц, яркость и белизна. Чем мельче частицы, тем светлее наполнитель, но тем выше его впитывающая способность, характеризуемая маслоёмкостью. Кристаллическая форма наполнителя существенно влияет на его способность к диспергированию и реологической активности в жидких ЛКМ, а также на физико-механические свойства покрытий.

В отличие от пластинчатых (каолин, тальк и слюда) или волокнистых наполнителей (волластонит), наполнители кубической или ромбоэдрической структуры (кальцит или доломит) легче диспергируются и обладают меньшей маслоемкостью. Пластинчатые и волокнистые наполнители улучшают физико-механические свойства покрытий и предотвращают образование трещин, действуя как армирующие агенты.

Твердость и размер частиц наполнителя влияют на его абразивную способность, определяемую методом Айнлехнера. Для этого пасту наполнителя перемешивают в специальном аппарате с металлическим ситом в течение 1 ч. Затем оценивают истирание металлического сита. Абразивность определяется отношением удельной площади поверхности металлического сита до и после испытания. Следует отметить, что высокая степень абразивности является недостатком наполнителя, так как вызывает

износ диспергирующего оборудования при производстве и распылении ЛКМ — при нанесении материалов способом пневмораспыления.

По расчётам учёных, около 2 % всех природных материалов, вовлекаемых в промышленное производство, перерабатывается в полезную для человека продукцию, остальные 98 % становятся отходами и загрязняют окружающую среду.

В сложившуюся практику организации производства всевозможных материалов необходимо ввести комплексное безостаточное проектирование с учетом организации переработки в товарную продукцию побочных продуктов процесса.

Переработка старых отвалов в качественную продукцию задача супер многодельная. Это обусловлено неравномерностью свойств и агрегатного состояния материала в отвалах.

На изменчивость свойств таких отходов оказывают влияние не только условия их образования, но также химико-минералогический состав, условия и длительность хранения материалов в отвалах. Для того, чтобы обеспечить пригодность отвального сырья к переработке в готовую продукцию, необходимо организовывать дополнительные производства по обогащению отходов, что заметно удорожит стоимость конечного продукта.

Именно по этой причине горы непереработанных отходов отравляют землю, воду, воздух. Кажется, просто так лежат отвалы, бери и работай! Но, практика показала что, если начинаются разработки такого сырья, то тут же, проявляются владельцы отходов, и бросовое сырьё становится непомерно дорогим. Эту ситуацию необходимо отрегулировать на законодательном уровне путём введения налогов на образование и содержание отвальных земель.

В материале обычно, один компонент образует непрерывную фазу, которая называется матрицей, другой компонент является наполнителем. Между ними создается адгезионное или аутогезионное взаимодействие, которое обеспечивает монолитность получаемого материала. В качестве наполнителей в лакокрасочной композиции применяют самые разнообразные вещества и материалы, содержание которых также может меняться в очень широких пределах. В этой связи целесообразно разделить наполнители на две значительные группы в связи с теми основными функциями, которые они несут в каждой конкретной композиции краски.

Техногенные отходы образуются на предприятиях горнодобывающей, металлургической, химической, деревообрабатывающей, энергетической, строительных материалов и других отраслей промышленности. В отвалах

и шламохранилищах страны накоплено около 80 млрд. тонн твердых отходов. Под полигоны ежегодно отчуждается около 10 тыс. га пригодных для сельского хозяйства земель.

В диссертационной работе Сидоровой Ольги Владимировны рассмотрены вопросы повышения эффективности структурного состояния Ca-Si содержащих минералов, за счёт механоактивации на воздухе и в атмосфере CO_2.

Работа выполнена на кафедре физики твердого тела физико-технического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ).

Известно, что тонкодисперсное механическое измельчение вещества позволяет интенсифицировать многие технологические процессы: обогащение руд, выщелачивание компонентов из минерального сырья, получение строительных материалов с новыми свойствами и др. Механическая активация (МА) минеральных веществ способствует возрастанию их реакционной способности. В частности, ускоряются процессы их взаимодействия с кислотами и щелочами, а также твёрдофазовые реакции.

Механическое воздействие создает в приконтактных областях твердого вещества, поля напряжений. Их релаксация может происходить за счет выделения тепла, образования новой поверхности, возникновения различного рода дефектов, протекания химических реакций в твердой фазе. Скорость и степень релаксации зависят от свойств материала, условий и мощности механического воздействия, размера и формы частиц.

Современные энергонапряжённые помольные агрегаты позволяют достигать значений дисперсности, получаемых немеханическими методами.

При механической обработке могут иметь место фазовые переходы, что сопровождается увеличением потенциальной энергии мелкодисперсного продукта за счет увеличения поверхностной энергии его частиц. Как следствие, вещество может аккумулировать на своей свободной поверхности и кристаллической решетке часть энергии взаимодействия мелющих тел с частицами измельчаемого материала. В результате могут протекать различные механохимические процессы, влияющие на направление и скорость химических реакций.

Одним из перспективных направлений использования энергонасыщенных дисперсных систем, полученных путем сверхтонкого механического измельчения и активации твердых материалов, - подготовка

композиционных смесей, широко использующихся в самых различных отраслях промышленности.

Активация сверхтонким измельчением находит широкое применение при решении вопросов рационального использования минеральных ресурсов и снижения вредного воздействия продуктов переработки природного сырья на окружающую среду.

Применение механоактивации перспективно для ликвидации отвалов и утилизации отходов производства. Благодаря своим физическим и физико-химическим свойствам изучаемые в данной работе силикаты кальция различного состава и структуры, являющиеся отходами горнопромышленного комплекса Северо-запада России, нашли широкое применение, как наполнители композиционных материалов в строительной индустрии, керамической, стекольной, лакокрасочной, электротехнической и других отраслях промышленности.

Недавние исследования показали, что данные материалы успешно применяются также и в медицине в качестве биоактивных керамических материалов.

Повышение реакционной активности материалов, имеющее место в результате механоактивации, связывают со следующими процессами: с изменением степени совершенства кристаллитов (с уменьшениями размеров блоков, появлением блоков различных размеров и формы, возникновением микро искажений; с появлением и накоплением дефектов кристаллической решетки различной размерности; с появлением аморфной фазы на внешних поверхностях кристаллитов; с изменениями длин и углов межатомных связей, которые приводят к изменениям в координации атомов и, в ряде случаев, к фазовым переходам и, наконец, с образованием фаз иного состава, чем исходный материал с сохранением родительских свойств.

В этой связи, актуальной задачей современного материаловедения, физики и химии конденсированного состояния является разработка эффективных методов контроля, позволяющих в процессе изготовления наноразмерных порошков методом механоактивации регулировать их структуру и соответственно физическо-химические характеристики.

В данной работе были выполнены рентгенографические исследования и компьютерное моделирование псевдоромбического структурного состояния высокотемпературной α-фазы псевдоволластонита $Ca_3Si_30_9$ (тв. 5, уд.вес 2,905, $t_{пл.}$=1540ºС, встречается в шлаках), титанита (сфена) $CaTiOSiO_4$ (тв. 5-5,5, уд. вес 3,5, $t_{пл.}$=1540ºС, один атом кислорода может быть замещён на OH и F), диопсида $CaMgSi_2O_6$ – моноклинный пироксен

(короткие призмы, (тв. 5-6, уд. вес 3,275, $t_{пл.}$=1391 ºС, из расплава) и титаната стронция в зависимости от времени механоактивации в среде воздуха и углекислого газа.

В ходе работы были поставлены и решены следующие задачи:

рентгенографические исследования исходных и механоактивированных Ca-Si содержащих минералов и уточнение характеристик атомной структуры кристаллической составляющей методом полнопрофильного анализа рентгенограмм поликристаллов;

расчет радиусов координационных сфер и координационных чисел Ca-Si содержащих минералов, механоактивированных до аморфно-кристаллического и аморфного состояний, методом Финбака-Уоррена;

построение моделей строения областей ближнего упорядочения размолотых псевдоволластонита и сфена с использованием метода Дебая и метода молекулярной динамики;

рентгенографические исследования и уточнение структурных характеристик исходного и механоактивированных образцов титаната стронция методом Ритвельда и анализ уширения пиков фазы механоактивированных образцов с использованием метода аппроксимации.

В результате впервые определены количественные характеристики ближнего порядка (координационные числа, радиусы координационных сфер) механоактивированных образцов псевдоволластонита, сфена и диопсида.

Впервые установлено, что наиболее быстро до наноразмерного состояния, дающего диффузную дифракционную картину, размалывается **псевдоволластонит** относящийся к классу кольцевых силикатов, а наиболее медленно - диопсид, относящийся к классу цепочечных силикатов, при этом размол в атмосфере углекислого газа протекает медленнее, чем в воздушной среде;

впервые показано, что механоактивация исследованных в данной работе Ca-Si содержащих минералов приводит к уменьшению числа кислородных соседей у атомов металлов;

впервые установлено, что структурное состояние областей ближнего упорядочения механоактивированных Ca-Si содержащих минералов удовлетворительно описывается моделями хаотически разориентированных кластеров, размеры, количество и степень идеальности которых зависят от условий и времени размола.

Полученные в данной работе результаты являются основой для дальнейшего исследования и выяснения механизма влияния

механоактивации в различных условиях на структурное состояние материалов.

Проведенные рентгенографические исследования структурного состояния механоактивированных Ca-Si содержащих минералов могут быть полезны для технологических разработок, обеспечивающих создание материалов с заданными свойствами.

Из-за экологических проблем мегаполиса лакокрасочные фасадные поверхности быстро теряют не только свои эстетические показатели, но и защитные функции, не выдерживая установленных сроков текущего ремонта (межремонтный срок для фасадов зданий установлен в 10 лет, а для зданий, расположенных в центре города или на основных магистралях - 5 лет.) Наблюдаются сильное загрязнение поверхности фасадов, быстрая деструкция красочного слоя покрытия и штукатурных растворов, что приводит к увлажнению стен, снижению их теплозащитных характеристик. Это может быть связано с изменением условий эксплуатации, наличием неучтенных факторов и малой изученностью механизмов коррозионных повреждений. Факторы же воздействия и механизмы взаимодействия реальной среды эксплуатации настолько сложны, что не представляется возможным смоделировать их в лабораторных условиях - требуется проведение комплексных исследований на объектах.

Сопряженной с проблемой быстрого повреждения ЛКП и частых ремонтов фасадов является проблема загрязнения окружающей среды (ОС) лакокрасочной продукцией на всех этапах жизненного цикла.

Именно поэтому, практическую ценность имеет решение вопроса оценки экологической безопасности лакокрасочного покрытия (ЛКП) (см. дисс. Кавер Н.С.) http://earthpapers.net/ekologicheskaya-otsenka-i-povyshenie-nadezhnosti-lakokrasochnyh-pokrytiy-fasadov-v-gorodskih-usloviyah

Установлено, что стабильность ЛКП при прочих равных условиях определяется видом наполнителя ЛКМ и убывает в ряду кристаллических наполнителей: (порошок известняка, мрамора), аморфных (мел, тальк).

В работе предложен класс надежности ЛКП, учитывающий тип примагистральной территории, пылевые нагрузки и вид наполнителя.

Твердые наполнители делят на два типа: дисперсные (порошкообразные, порошковые) и непрерывные - армирующие.

В качестве дисперсных наполнителей распространены опилки, сажа, графит, минеральные порошкообразные кристаллические оксиды, соли, в т.ч. силикаты и алюмосиликаты: например, мел, известняк, доломит, кварц, тальк, каолин, слюда и др.

Применение дисперсных наполнителей совместно с полимерами, преимущественно феноло-формальдегидного типа, позволяет получать пресс-порошки, которые широко используются для изготовления разнообразных технических, бытовых и электроизоляционных изделий, а также изделий специального назначения, обладающих повышенной ударной прочностью, химической, водо- и теплостойкостью.

Основными характеристиками дисперсных наполнителей являются форма, размеры и распределение по размерам частиц.

По влиянию на деформационно-прочностные свойства полимеров дисперсные наполнители подразделяют на активные, оказывающие упрочняющий эффект, и инертные.

В качестве непрерывных армирующих наполнителей наиболее широко используют волокнистые наполнители. Они включают в себя углеродные, графитовые, борные, оксидные виды и мн. др. https://www.lkmportal.com/enc/napolniteli

Сочетание всех типов непрерывных армирующих наполнителей со связующим (матрицей) осуществляют пропиткой их жидкими композициями (расплавами, растворами, дисперсиями связующих) и осаждением матрицы на наполнители из газовой фазы. Возможно увеличение степени сродства наполнителя с полимерной матрицей ЛКМ за счёт предварительной механоактивации наполнителей с аналогичным видом полимерной добавки.

При получении органоразбавляемых ЛКМ часто применяют совместно дисперсные и непрерывные армирующие наполнители.

1.2. Об эффективности применения техногенных наполнителей, модифицированных активационным способом

В последние годы научное сообщество России проявляет повышенный интерес к созданию новых технологий с применением техногенных наполнителей. К таким работам можно отнести диссертационные работы:

1.2.1. «Повышение эффективности бетонов за счёт модифицирования поверхности наполнителей из техногенного сырья КМА» - Лукаш Евгений Алексеевич. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2008 г.

Модифицирование техногенных наполнителей с помощью ультрафиолетового (УФ) облучения основано на анализе механизмов контактных взаимодействий компонентов в наполненных композиционных строительных материалах. Существуют различные пути активации техногенных наполнителей, одним из которых является УФ облучение**.**

При этом решается задача усиления адгезии техногенных наполнителей к вяжущим веществам и повышение их структурообразующей роли.
В качестве техногенных наполнителей были исследованы скальные попутно добываемые породы и отходы горнорудного производства месторождений Курской магнитной аномалии (**КМА**).
Актуальность исследования активации УФ-облучением техногенных наполнителей и оптимизация состава композитов на их основе направлены на расширение сырьевой базы минеральных добавок и получение на их основе высококачественных цементо- и асфальтобетонов.
В конечном итоге данная работа создала предпосылки для решения проблемы утилизации техногенных отходов КМА и, тем самым, улучшить экологическую обстановку в регионе.

1.2.2. «Разработка составов и повышение эксплуатационных характеристик цементных бетонов при использовании техногенного сырья металлургии» - диссертант Клавдиева Татьяна Николаевна.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. 2010 г. *http://www.dissercat.com/content/razrabotka-sostavov-i-povyshenie-ekspluatatsionnykh-kharakteristik-tsementnykh-betonov-pri-i*
В данной диссертационной работе обоснованы экспериментально и определены эффективные способы улучшения качества композитов строительного назначения, разработаны новые составы цементных бетонов.
Конкретное практическое значение нашло изучение структуры и физико-химических свойств металлургических шлаков, являющихся попутными продуктами металлургического производства ОАО ВТЗ. Рассмотрен ряд модифицирующих добавок, применение которых целесообразно для придания строительным смесям высоких когезионных свойств, пластичности с одновременным сохранением геометрических параметров изделий.
Были исследованы адгезионные характеристики материалов. Предложена феноменологическая модель процессов на границе раздела фаз. Были даны характеристики физических явлений с микропараметрами, описывающими парное взаимодействие молекул. Было показано, что значение краевого угла смачивания можно рассматривать в качестве мощного метода исследования адгезионных свойств поверхности и энергетического состояния молекул на границе раздела двух фаз.
Были исследованы параметры сцепления цементного камня с заполнителем из металлургического шлака в бетоне. Большое влияние на

прочность бетона оказала форма и шероховатость поверхности зерен заполнителей и степень её чистоты; химико-минералогический состав зерен заполнителей.

Была исследована макро- и микроструктура бетона при введении добавок, увеличивающих силу сцепления; количество микродефектов структуры в контактной зоне; влагосодержание бетона к моменту испытания.

Разработана комплексная оценка новых строительных композитов на основе отходов промышленных предприятий.

Экономическая эффективность разработанных составов цементных бетонов, рассчитанная для производства дорожных бордюров обусловлена их физико-механическими характеристиками. Себестоимость на 1 шт. дорожного бордюра в заводских условиях составила: 165 рублей 46 копеек. При использовании металлургического шлака себестоимость на 1 шт. дорожного бордюра в наших условиях составила 124 рубля 60 копеек.

Предлагаемая технология получения бетонных строительных изделий с использованием техногенных отходов производства рентабельна и актуальна с экологической и экономической точки зрения.

1.2.3. «Разработка технологии композиционных пигментов из отходов обогащения апатито-нефелиновых руд» - Дис. к.т.н. Лазаревой Ирины Владимировны. Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева, Кольский научный центр РАН, г. Апатиты, Мурманская обл., Россия. 2005 г.

Мировое производство пигментов и наполнителей развивается, находя новые сырьевые базы, используя отходы действующих химических и горно-обогатительных производств. Одной из задач развития лакокрасочной промышленности России является обеспечение лакокрасочных заводов пигментами и наполнителями отечественного производства.

Отсутствие пигментной сырьевой базы для производства лакокрасочных материалов (ЛКМ) создает определенные трудности на рынке реализации отечественной продукции. Поэтому в настоящее время всё более актуальной становится задача обеспечения лакокрасочных заводов, как диоксидом титана, так и другими видами белых и цветных пигментов и наполнителей отечественного производства.

Кольский полуостров обладает значительными запасами минеральных ресурсов, которые являются реальной сырьевой базой для производства пигментов и наполнителей. Минералы сфена и титаномагнетита входят в состав апатито-нефелиновых руд Хибинского месторождения; перовскит и титаномагнетит являются составной частью руды Африкандского

месторождения, лопарит содержится в руде Ловозерского месторождения. Кроме того, Мурманская область имеет огромные запасы и традиционного титанового сырья - это ильменит месторождения Гремяха-Вырмес. Группа перовскита - одна из наиболее распространенных в природе групп титаниобатов, объединяющая восемь минеральных видов с весьма близкой структурой. Месторождение лопарита открыто в 1934 г. в Ловозерских тундрах. Лопаритовые руды, кроме лопарита (93-98%), содержат эгирин, полевые шпаты, нефелин, апатит, эвдиалит, а также в небольших количествах рамзаит, сфен, мурманит, лапрофилит и др.

Сфен - титаносиликат кальция $CaTiOSiO_4$ в апатито-нефелиновых и апатит-сфен-нефелиновых породах Хибинского массива ассоциирует со всеми породообразующими минералами и почти со всеми из них встречается в непосредственном контакте. Его содержание в составе хибинских апатито-нефелиновых руд 1.2-1.7%. В настоящее время сфен, в основном в составе отходов обогащения, сбрасывается в хвостохранилище. По содержанию диоксида титана более бедный (38.8%), чем традиционное титановое сырье, но с учетом комплексной переработки апатито-нефелиновых руд, его переработка может быть рентабельной.

Титаномагнетит - по химическому составу соответствует формуле Fe_3O_4 TiO_2, входит в состав апатито-нефелиновых руд и сопровождает перовскитовые руды Африканды. Ильменит - титанат железа (II) – $FeTiO_3$ - образует изоморфную смесь с гематитом ($FeO+Fe_2O_3$) TiO_2. Ильменит - титанат железа (II) - FeTiOз - образует изоморфную смесь с гематитом ($FeO+Fe_2O_3$) TiO_2. Отношение FeO/TiO_2 в неизмененных ильменитах колеблется в пределах 0.10-0.35; в сильно изменённых - 0.74-1.00. При этом отношение FeO/TiO_2 изменяется в пределах 0.62-0.78 и 0.27-0.40 соответственно. Мировой опыт получения диоксида титана свидетельствует о том, что экономически и технологически выгодно использовать для переработки обогащенное титансодержащее сырьё. Получение такого сырья с использованием сырья Кольского полуострова описано в некоторых публикациях. В частности, из хибинского титаномагнетита пирометаллургическим путём получают титановые шлаки с содержанием TiO_2 до 70%. При совместной плавке хибинских титаномагнетитов и ильменитовых концентратов содержание TiO_2 в шлаке повышается до 85%. Говоря о сырье хибинского месторождения необходимо отметить, что по своему составу оно является многокомпонентным, представленным устойчивой ассоциацией минералов - апатита, нефелина, сфена, титаномагнетита, эгирина и др. Проблема комплексного использования апатито-нефелиновых руд приобретает

особую актуальность в связи с увеличением объемов их добычи и переработки и соответственным увеличением потерь полезных компонентов руды, а также ростом экономического ущерба, наносимого окружающей среде отходами производства /18/. Сброс в хвостохранилище титановых минералов (сфена и титаномагнетита) при выделении апатита из руд Хибинского месторождения , в 1994 г. составил около 130 тыс.т в пересчете на диоксид титана, что, судя по данным статистики, соответствует современному объёму потребления его в России.

Цель работы. Разработка и физико-химическое обоснование технологии получения композиционных пигментов из сфенового концентрата, выделенного из отходов обогащения апатито-нефелиновых руд.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

провести анализ параметров переработки отходов нефелиновой флотации и состава жидких и твёрдых продуктов, выделяемых при этом, установить возможность их использования в процессе синтеза пигментных композиций;

изучить условия взаимодействия сфенового концентрата с серной кислотой с получением продукционного титансодержащего раствора;

исследовать процесс гидролиза титана (ГУ) в присутствии кремнегеля, протекающий в режиме кипения с формированием композиции оболочкового строения;

исследовать влияние условий измельчения сфена и модифицирования поверхности его частиц с использованием активных добавок, полученных при переработке отходов нефелиновой флотации;

разработать условия получения минерального пигмента из сфенового концентрата;

проверить воспроизводимость разработанных параметров технологии в укрупнённом масштабе;

выполнить технико-экономическую оценку переработки сфенового концентрата с получением минерального пигмента и краски на его основе.

В результате проведенных исследований разработаны и обоснованы с физико-химической точки зрения условия получения титансодержащих синтетических и минеральных пигментов с использованием отходов нефелиновой флотации.

Изучена кинетика взаимодействия сфенового концентрата с разбавленной серной кислотой (400-600 г/л по H_2SO_4); установлена зависимость степени извлечения титана (ГУ) в жидкую фазу суспензии от концентрации серной кислоты и от дисперсности частиц концентрата; определены константы

скорости процесса разложения сфена; изучена кинетика фазообразования в разрезе системы при кипении; исследован состав и строение выделенных осадков; проведена математическая обработка экспериментального материала с использованием программы; построены диаграммы в координатах состав-свойство, устанавливающие взаимосвязь между составом исходной системы и свойствами конечного продукта;

изучена возможность осуществления поверхностного ***модифицирования частиц сфена в процессе его микроизмельчения;*** проведён выбор эффективных модифицирующих добавок, повышающих пигментные и технические характеристики конечного продукта.

Практическая значимость работы заключена в разработке малоотходной технологии получения синтетических и минеральных композиционных пигментов оболочкового строения из минеральных (сфеновый концентрат) и синтетических (алюмофосфат, кремнесодержащий раствор) продуктов, полученных из отходов нефелиновой флотации. Обоснована экологическая и экономическая полезность переработки отходов обогащения апатито-нефелиновых руд с получением товарной пигментной продукции, имеющей спрос на рынке неорганических продуктов.

На основании результатов научных исследований, практических разработок и данных опытно-промышленных испытаний проведена технико-экономическая оценка производства модифицированного минерального пигмента на основе сфенового концентрата. Производство предполагается разместить на промышленной площадке ОАО «Апатит». Разработанная технология минерального и композиционного титаносиликатного пигмента проста в аппаратурном и технологическом исполнении, и может быть рекомендована для малых предприятий, производящих пигменты для лакокрасочных и строительных материалов, пластмасс, керамики.

Экспериментальные исследования с результатами, позволили обосновать целесообразность использования техногенных отходов обогатительной переработки апатито-нефелиновых руд для получения дефицитной пигментной продукции.

Практическую значимость имеют результаты исследований процесса разложения сфенового концентрата, полученного из отходов нефелиновой флотации, серной кислотой (400-600 г/л H_2SO_4) и выбор оптимальных условий получения высокостабильного титансодержащего раствора.

Экспериментально обоснованы условия формирования твердой фазы оболочкового строения при термическом гидролизе сульфата титана в присутствии кремнегеля и разработана на их основе технологическая

схема получения титаносиликатной пигментной композиции с утилизацией твёрдых и жидких отходов.
Определены условия получения модифицированного минерального пигмента на основе сфенового концентрата.
Показана экологическая и экономическая целесообразность внедрения разработанных технологических схем.

1.2.4. «Повышение эффективности дорожно-строительных материалов механоактивационным модифицированием исходного сырья» - Прокопец Валерий Сергеевич.
Разработана технология получения механоактивированных тонкодисперсных резиновых порошков, позволившая получать отвечающее требованиям укрепления грунтов органическое вяжущее из нефтяного гудрона, что способствует их широкомасштабному использованию в материалоёмком дорожном строительстве и широкой утилизации отработанных автомобильных шин.
Устройства и оборудование по улучшению качества минерального порошка из кремнезёмсодержащего сырья внедрены при проектировании и строительстве асфальтобетонных заводов в многочисленных региональных дорожно-строительных подразделениях, на которых получено около 30 тыс. т минерального порошка.
Технология производства плотного асфальтобетона марок II и III типа «Б», «В» и «Г» на основе механоактивированного минерального порошка внедрена в 30 ДСУ и ДРСУ 15-ти регионов Российской Федерации. При этом выпущено около 250 тыс. т асфальтобетона, что позволило построить и отремонтировать порядка 2,5 тыс. км. автомобильных дорог II и III технических категорий.
Задача была решена путем механоактивации шинной резины в дезинтеграторах - измельчителях, описанной в книге.
Механоактивированная резиновая крошка имеет следующие показатели и свойства:
- при относительно низких энергозатратах образуются тонкодисперсные порошки, в которых фракции со средним диаметром 0,1-0,2 мм составляют 60-70%;
- форма частиц резиновой крошки обеспечивает хорошую текучесть таких порошков;
- в результате дезинтеграции происходит так называемая активация частиц, включающая ряд эффектов: образование статического заряда, влияющего на упаковку молекул при вторичной переработке; образование

активных свободных радикалов; образование ювенальной поверхности макрочастиц, улучшающей их когезию.

Целью при создании предлагаемого изобретения является разработка состава асфальтобетона, содержащего механоактивированную резиновую крошку, обладающего повышенными показателями по сравнению с известными асфальтобетонами, в том числе и по ГОСТ 9128-97.

Указанная цель и технический результат реализуются следующим образом.

Разработанный асфальтобетон включает в свой состав: щебень, песок, минеральный порошок, вязкий нефтяной битум, а вместо резиновой крошки крупностью 1,2 мм включает смесь механоактивированной резиновой крошки и песка, обработанную совместно в дезинтеграторе, при этом масса резиновой крошки в смеси составляет, по меньшей мере, 1% и относится к массе песка, по меньшей мере, как 1:2.

При этом размер фракций механоактивированной резиновой крошки составляет от 0,071 мм до 0,100 мм.

В качестве аналога предлагаемому асфальтобетону можно принять асфальтобетон по источнику научно-технической информации (2).

В качестве примера реализации предлагаемого асфальтобетона был приготовлен асфальтобетон типа Б, отвечающий требованиям ГОСТ 9128.

Состав компонентов был подобран в следующем соотношении, мас.%:

щебень 42,0-43,0 // песок 35,0-36,0 // минеральный порошок 12,8-13,2 // вязкий нефтяной битум 5,5-6,0 // механоактивированная резиновая крошка 1,0 // механоактивированный песок 2,0

В качестве резиновой крошки, использованной в составе предлагаемой композиции асфальтобетона, применяли отходы производства автопокрышек Омского шинного завода.

Резиновая крошка крупностью 1-2 мм смешивалась с песком в соотношении 1:2 по массе и проходила механоактивацию в дезинтеграторе. Не позднее трех часов после измельчения эта смесь использовалась для приготовления асфальтобетона. Размер фракций резиновой крошки составлял от 0,071 мм до 0,100 мм.

Изготовление и последующее испытание образцов асфальтобетона выполнялись согласно требованиям ГОСТ 12801.

Количество битума варьировалось от 5,5 до 6,0% от массы минеральных материалов в составе асфальтобетона.

Предлагаемый асфальтобетон, приготовленный с добавлением механоактивированной смеси резиновой крошки с песком (1% резиновой

крошки и 2% песка) и 6% битума от массы минеральной части, обладает высокими показателями качества.

Разработана технология получения минеральных порошков из кремнезёмсодержащих материалов непосредственно в технологическом цикле любого асфальтобетонного смесителя.

Выводы:

1. Разработаны составы укреплённых механически активированными порошкообразными смесями грунтов, обладающих высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

2. Разработана технология производства органического вяжущего на основе нефтяного гудрона и резиновых порошков, полученных измельчением в измельчителе-активаторе ударного действия, что позволило разработать составы грунтов бетонов. Обработка резиногудроновым вяжущим (РГВ) материалов при измельчении их в измельчителе-активаторе ударного действия, увеличила в 2 — 5 раз период сохранности достигнутого активационного эффекта, что было реализовано при разработке технологий эффективных дорожных композиционных материалов.

3. Предложен конструкционно-технологический способ устройства дорожных одежд автомобильных дорог из модифицированного механической активацией местного природного и техногенного сырья, обеспечивающего высокое сцепление слоёв дорожных одежд между собой.

4. Разработаны основы новых способов укрепления грунтов в процессе строительства автодорог с применением местного природного и техногенного материала, модифицированного механоактивационной технологией; определены рациональные технологические приёмы и параметры механической обработки вяжущих компонентов, обеспечивающих требуемое качество оснований из укреплённых материалов. Предложены технологические и технические решения по созданию новых строительных машин и механизмов для активации сырья и получения эффективных дорожно-строительных материалов.

5. Результаты исследования успешно внедрены в производство дорог. Разработан пакет нормативных документов: Рекомендации, Технические условия и Технологические регламенты, послужившие основанием для широкомасштабного использования некондиционного сырья в производстве активированных порошков и смесей.

6. Разработана технология получения механоактивированных тонкодисперсных резиновых порошков, позволившая получать отвечающее требованиям укрепления грунтов органическое вяжущее из

нефтяного гудрона, что способствует их широкомасштабному использованию в материалоёмком дорожном строительстве и широкой утилизации отработанных автомобильных шин.
7. Устройства и оборудование по улучшению качества минерального порошка из кремнезёмсодержащего сырья внедрены при проектировании и строительстве асфальтобетонных заводов в многочисленных региональных дорожно-строительных подразделениях, на которых получено около 30 тыс. т минерального порошка.
8. Технология производства плотного асфальтобетона марок II и III типа «Б», «В» и «Г» на основе механоактивированного минерального порошка внедрена в 30 ДСУ и ДРСУ 15-ти регионов Российской Федерации. При этом выпущено около 250 тыс. т. асфальтобетона, что позволило построить и отремонтировать порядка 2,5 тысяч километров автомобильных дорог II и III технических категорий.

1.2.5. «Асфальтобетон с использованием механоактивированных минеральных порошков на основе кремнийсодержащего сырья», Траутваин Анна Ивановна. Гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова. 2012.

При выполнении данной работы применяли комплекс современных методов исследований. Величину удельной поверхности исследовали на приборе Товарова и методом БЭТ. Гранулометрический анализ распределения частиц проводили на лазерном анализаторе частиц Microsizer, их форму оценивали с помощью электронного сканирующего микроскопа Hitachi SU 1510. Степень аморфизации поверхности материала определяли РФА по методу Х. Ритвельда, изменение ее гидроксильного покрова на основании ИК-спектроскопии.
Активность поверхности материалов характеризовали количеством кислотных бренстедовских центров, которые определяли титрометрически. Взаимодействие в системе «минеральный порошок-битум» оценивали с помощью адсорбции-десорбции битума из бензольных растворов. Контроль потребляемой мощности помольных агрегатов осуществляли портативным анализатором количества и качества электроэнергии AR 5. Использовали также метод математического планирования эксперимента со статистической обработкой результатов и стандартные испытания асфальтовяжущего и асфальтобетона.
Установлен характер изменения удельной поверхности, формы и рельефа частиц, концентрации активных поверхностных центров, степени аморфизации дисперсных материалов в зависимости от их генезиса и способа измельчения, что отражается на реакционной способности

наполнителей и позволяет управлять процессами структурообразования органоминеральных композитов. Полученные результаты показали, что наиболее реакционноспособными становятся наполнители метаморфогенного происхождения. Измельчение и активация наполнителя происходили в шаровой планетарной и струйной противоточной мельницах при суммарном разрушающем воздействии на материал.

Недостатком способа по заявке - 95115657/03, 05.09.1995 является то, что помол материала осуществляется в дезинтеграторе, так как данному помольному оборудованию присущ значительный износ рабочих органов, увеличивающийся при измельчении высокоабразивных материалов. Кроме того, при приготовлении асфальтобетона трудно совместить время, затрачиваемое на помол минерального порошка со временем его подачи в минеральную часть асфальтобетонной смеси. Это связано с тем, что минеральный порошок по данному способу должен поступать только в свежеразмолотом состоянии, так как только в этом случае повышаются физико-механические характеристики асфальтобетона.

Были выявлены основные зависимости, связывающие изменение показателей, характеризующих реакционную способность минеральных порошков, полученных помолом и активацией кремнеземсодержащего **сырья** в различных мельницах, с процессами их взаимодействия с вяжущими веществами и физико-механическими характеристиками получаемого асфальтобетона.

Установлена пропорциональная зависимость между количеством активных центров на поверхности измельченных минеральных порошков, интенсивностью их взаимодействия с битумом, прочностью и водостойкостью асфальтобетона, которая позволила рекомендовать этот показатель в качестве интегральной характеристики оценки реакционной способности материалов при их механоактивации. Коэффициент корреляции составляет 0,976 и 0,982 соответственно.

Установлены закономерности изменения активности дисперсных материалов в различных условиях их хранения после помола. Показано, что количество активных центров на поверхности наполнителя наиболее интенсивно снижается в первые 30 мин пребывания на воздухе и достигает минимального значения через 1-3 ч, после чего стабилизируется. При этом падение активности, связанное с гидратацией поверхности, в значительной степени зависит от влажности окружающей среды. Именно поэтому, свежеактивированный материал должен упаковываться в полимерную герметичную тару сразу после выхода из планетарной мельницы.

В результате выполнения экспериментов были разработаны оптимизированные составы асфальтобетона на механоактивированных дисперсных материалах с более высокими физико-механическими характеристиками и долговечностью по сравнению с композитами на промышленных минеральных порошках в стабильном состоянии.

Предложен способ приготовления минерального порошка для асфальтобетона, заключающийся в сортировке песка и щебня по фракциям, отборе фракции 0,5-5 мм в необходимом количестве, помоле ее на минеральный порошок, отличающийся тем, что свежеразмолотый минеральный порошок не позднее чем через 10 минут после помола предварительно смешивают с 1-2% битума, а затем направляют в силос для хранения битумоминеральной смеси для дальнейшей дозировки с компонентами асфальтобетона. Отличие заключается и в том, что измельчение материала осуществляется в шаровой планетарной мельнице.

Из силоса активированный минеральный порошок поступает в асфальтосмеситель. В данном случае приготовление асфальтобетонной смеси осуществляется по технологической схеме на базе ДС-168 (Рис. В и Г).

За основу может быть взят другой асфальтобетонный завод.

Конструкция асфальтосмесительных установок позволяет выполнять следующие операции технологического процесса:

предварительное дозирование влажных каменных материалов в агрегате питания;

просушивание и нагрев каменных материалов до рабочей температуры в сушильном барабане и подачу их к грохоту смесительного агрегата;

сортировку нагретых каменных материалов на четыре фракции (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 мм), временное хранение их в «горячем» бункере, дозирование и выдачу их в смеситель;

трехступенчатую очистку выходящих из сушильного барабана дымовых газов от пыли в предварительной системе очистки, циклонах сухой пылеочистки и в мокром пылеуловителе — скруббере «Вентури». Эффективность пылеулавливания составляет 99,7 — 99,85 % в зависимости от вида применяемых материалов, а при очистке в рукавных фильтрах выбросы пыли составляют при этом не более 20 мг/м^3;

Рис. А. Сушильный барабан.

Рис. Б. Шаровая планетарная мельница

использование уловленной пыли путем подачи ее в отсек «пыли» бункера смесительного агрегата или на дозирование совместного с минеральным порошком;

прием минерального порошка из автоцементовозов, дозирование и выдачу в смеситель;

прием битума из битумовозов (или склада битума), временное хранение и нагрев его в битумных цистернах до рабочей температуры, дозирование и подачу в смеситель;

выдачу смеси в автосамосвал или подачу ее скиповым подъемником в бункера готовой смеси;

обогрев битумных коммуникаций и насосов горячим маслом, нагретым в змеевике нагревателя битума.

В установках обеспечено:

автоматизированное и дистанционное весовое дозирование каменных материалов, битума, минерального порошка и пыли, их перемешивание, и выдача в бункер готовой смеси;

контроль и регулирование температуры каменных материалов и отходящих дымовых газов на выходе из сушильного барабана, температуры топлива и готовой смеси;

повторное использование воды (оборотное водоснабжение)для трубы «Вентури»;

Таблица 1

Физико-механические характеристики образцов асфальтобетона типа Б на минеральных порошках, измельченных в шаровой планетарной мельнице

Характеристики	Требования ГОСТ	Вибромельница				Вибрационный истиратель			
		Песок		Кварцитопесчаник		Песок		Кварцитопесчаник	
		Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый
Средняя плотность, кг/м^3	-	2295	2319	2301	2317	2295	2328	2301	2314
Пористость минерального остова, % по объему	19%, не более	17,8	17,3	17,3	17,1	17,8	17,5	17,3	17,1
Водонасыщение, %	1,5-4	4,75	4,26	2,43	2,26	4,75	4,37	2,43	2,30
Набухание, %	-	0,89	0,80	0,71	0,65	0,89	0,82	0,71	0,66
Прочности при сжатии, МПа									
при +50°С	1,0, не менее	0,9	1,1	2,1	2,4	0,9	1,0	2,1	2,3
при +20°С	2,2, не менее	2,0	2,2	4,2	4,7	2,0	2,1	4,2	4,5
при 0°С	12,0, не более	10,9	9,5	10,7	10,2	10,9	10,6	10,7	10,4
Водостойкость	0,85, не менее	0,65	0,76	0,81	0,90	0,65	0,74	0,81	0,88
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,75, не менее	0,54	0,64	0,75	0,86	0,54	0,63	0,75	0,84
Теплостойкость	-	2,2	2,0	2,0	1,96	2,2	2,1	2,0	1,96

Таблица 2

Физико-механические характеристики образцов асфальтобетона типа Б на минеральных порошках, измельченных в вибромельнице и вибрационном истирателе

Наименование показателей	Требования ГОСТ	Вибромельница				Вибрационный истиратель			
		Песок		Кварцитопесчаник		Песок		Кварцитопесчаник	
		Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый
Средняя плотность, кг/м^3	-	2295	2319	2301	2317	2295	2328	2301	2314
Пористость минерального остова, % по объему	19%, не более	17,8	17,3	17,3	17,1	17,8	17,5	17,3	17,1
Водонасыщение, %	1,5-4	4,75	4,26	2,43	2,26	4,75	4,37	2,43	2,30
Набухание, %	-	0,89	0,80	0,71	0,65	0,89	0,82	0,71	0,66
Прочности при сжатии, МПа									
при +50°С	1,0, не менее	0,9	1,1	2,1	2,4	0,9	1,0	2,1	2,3
при +20°С	2,2, не менее	2,0	2,2	4,2	4,7	2,0	2,1	4,2	4,5
при 0°С	12,0, не более	10,9	9,5	10,7	10,2	10,9	10,6	10,7	10,4
Водостойкость	0,85, не менее	0,65	0,76	0,81	0,90	0,65	0,74	0,81	0,88
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,75, не менее	0,54	0,64	0,75	0,86	0,54	0,63	0,75	0,84
Теплостойкость	-	2,2	2,0	2,0	1,96	2,2	2,1	2,0	1,96

автоматическое или дистанционное управление всеми основными механизмами.

Управление всей установкой централизовано и осуществляется с пульта управления, размещенного в кабине оператора. Кабина оператора оборудована кондиционером и громкоговорящей связью. Блочный принцип изготовления повышает заводскую готовность узлов и позволяет значительно сократить сроки монтажа установки. Применение микропроцессорной системы управления обеспечивает у потребителя наиболее оптимальный, экономичный режим работы установки, повышает культуру производства и безотказность работы оборудования. При этом вся информация, в том числе и о возможных неисправностях, выводится на дисплей. Завод может поставлять изделия в комплектности, необходимой заказчику.

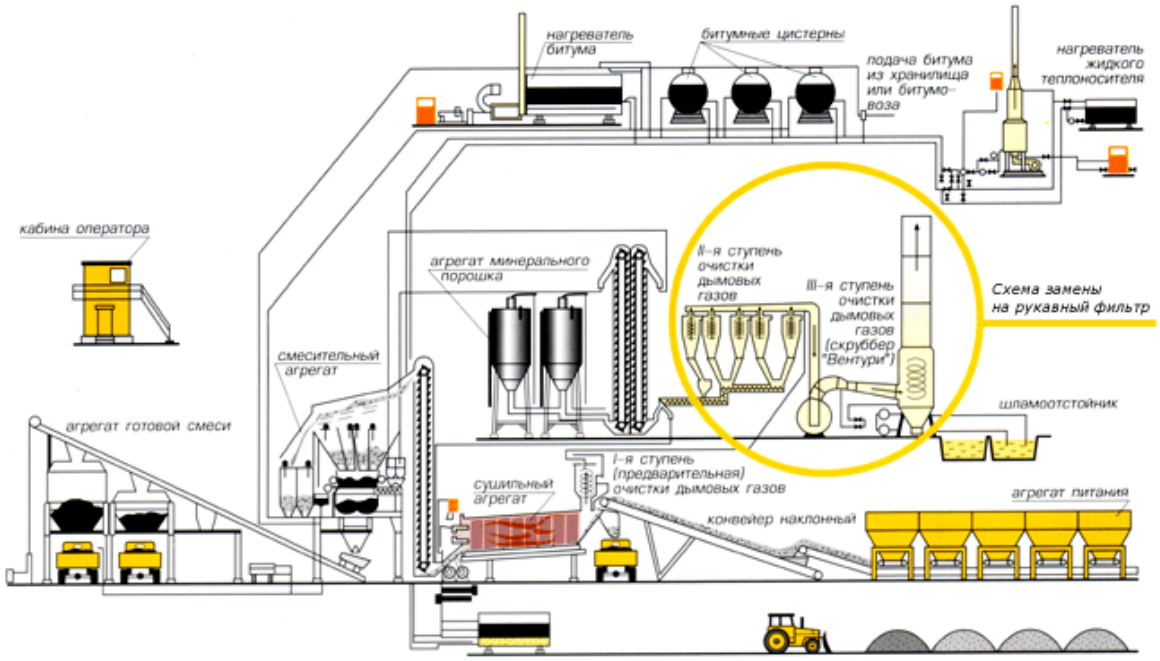


Рис. В. Технологическая схема асфальтобетонного завода ДС-168

Основные параметры и технические характеристики
Мобильность – стационарная.
Производительность номинальная при влажности исходных материалов (песка и щебня) до 3%, т/ч -160.
Напряжение при трёхфазном переменном токе, В = 380 / Частота тока, Гц-50.
Потребляемая мощность, кВт, не более – 420.
Вместимость бункеров агрегата питания, шт. х м3 -5 х 16 = 80.
Высота загрузки в бункер, м - 3,4.
Ширина ленты конвейеров, мм – 650.
Сушильный барабан, диаметр х длина, мм - 2200 х 8000.
Тип питателей объёмный, ленточный, регулируемый.

Привод сушильного барабана регулируемый, с плавным пуском и остановкой.
Вид топлива на выбор: жидкое или газообразное.
Количество фракций дозируемого каменного материала, шт. – 4.
Погрешность взвешивания, % , ± 0,5.
Вместимость бункера горячих каменных материалов, м3 -17.
Максимальная масса замеса, кг – 2200.
Тип мешалки - периодического действия.
Время приготовления одного замеса, сек. - 45...60.
Общая вместимость бункеров агрегата готовой смеси, т (м3) -100 (55,6).
Способ загрузки готовой смеси в автотранспорт - гравитационный (два места загрузки - из-под смесителя или агрегата готовой смеси).
Общая вместимость бункеров агрегата минерального порошка, м^3, 2 х 32,5 = 65.
Общая вместимость цистерн для битума, м3, 4 х 30 = 120.
Тип пылеулавливающего устройства на выбор: рукавные фильтры или комбинированный: сухой (циклоны), мокрый (скруббер "Вентури").

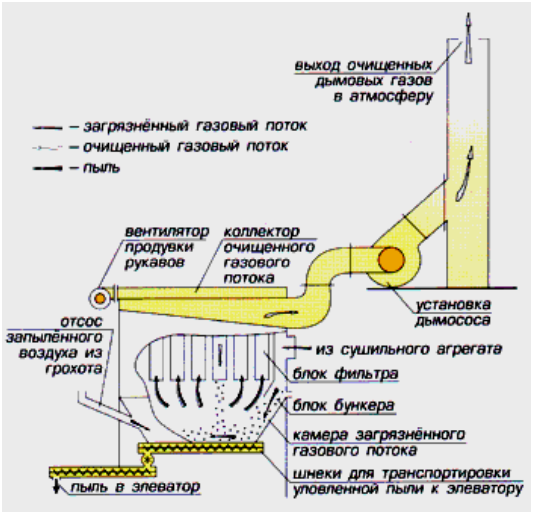


Рис. Г. Установка рукавного фильтра

Способ утилизации пыли использование в техпроцессе.
Тип дозаторов - весовые на тензодатчиках.
Система управления на выбор: релейно-контактная или микропроцессорная.
Привод исполнительных механизмов электропневматический.
Номинальное давление в пневмосистемах, МПа, (кгс/см^2) 0,6 (6).
Габаритные размеры, м, длина / ширина / высота - 45/43,2/19.

Предлагаемый способ позволяет избежать дезактивации (потери активности) материала, так как происходит смешение битума с минеральным порошком, сразу после его помола. Нет необходимости соизмерять время размола материала со временем приготовления асфальтобетона. Более того,
минеральный порошок, измельченный в шаровой планетарной мельнице, в сравнении с вибромельницей и вибрационным истирателем обладает наибольшей активностью.

Минеральный порошок, формирующий микроструктуру асфальтобетона, имеет в своем составе тонкодисперсные частицы, которые обеспечивают физико-химическое взаимодействие с органическими вяжущими.

При использовании свежеразмолотого минерального порошка происходит лучшее взаимодействие его поверхности с битумом. Это положительно влияет на физико-механические характеристики и долговечность асфальтобетона. Смешение свежеразмолотого минерального порошка с битумом позволяет избежать его дезактивации, а помол минеральных материалов непосредственно на асфальтобетонном заводе позволяет использовать для производства в качестве минерального порошка не только известняк и доломит, но и местное сырье, а также имеющиеся отсевы дробления горных пород или песок.

Предложена технологическая схема производства механоактивированного минерального порошка на асфальтобетонном заводе, что позволит расширить использование техногенного сырья в составе дорожно-строительных материалов, а также снизить затраты на строительство и эксплуатацию покрытий автомобильных дорог.

Асфальтобетон на основе свежеразмолотого активированного минерального порошка из **отходов мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов** был успешно использован при реконструкции покрытия автомобильной дороги Белгород - Павловск.

Несомненный интерес представляет изучение основы комплексной переработки и утилизации крупнотоннажных отходов, а также накопление и способы утилизация кальцийкарбонатсодержащих отходов-дефеката.

В данной работе представлены способы переработки металлсодержащих отходов – хвостов обогащения железистых кварцитов.

Выполнен анализ мониторинга образования и накопления отходов в России и Белгородской области. Дана краткая характеристика по обращению с отходами в России, а также общая характеристика обращения с отходами по Белгородской области, влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения.

1.2.6. Конверсионный карбонат кальция образуется в технологическом цикле переработки минерального сырья при производстве азотных удобрений на ОАО "Акрон" в виде тонкодисперсного порошка, содержащего преимущественно карбонат кальция, $CaCO_3$. По данным усреднённого химического анализа (табл.1) в этом продукте суммарное содержание карбонатов, в пересчёте на карбонат кальция, составляет около

95%, а в качестве заметных примесей определяются до ~3% аммонийных соединений (в пересчёте на нитрат аммония), а также соединения Sr (1,38%), P_2O_5 (0,58%) и SiO_2 (0,49%), SO_4 (< 0,1%). Содержание других химических элементов и соединений исчезающе мало. По физическим характеристикам этот продукт представляет собой белый с редкими темноцветными включениями сыпучий тонкодисперсный порошок, не растворимый в воде (доля растворимых соединений составляет ~0,1%), с преимущественным размером частиц до 0,25 мм.

Таблица 1 - *Химический состав конверсионного карбоната кальция*

Наименование	**Химическая формула**	**Массовая доля, %**
Сумма карбонатов в пересчёте на карбонат кальция	**$CaCO_3$**	**94,7**
Вода	**H_2O**	**0,44**
Стронций	**Sr**	**1,38**
Фосфаты в пересчёте на оксид фосфора (V)	**P_2O_5**	**0,58**
Оксид кремния	**SiO_2**	**0,49**
Растворимые в воде соединения в пересчёте на нитрат аммония	**NH_4NO_3**	**0,1**
Аммонийные соединения в пересчёте на нитрат аммония	**NH_4NO_3**	**2,86**
Сульфаты	**SO_4^{2-}**	**< 0,1**
Магний	**Mg**	**0,013**
Барий	**Ba**	**005**
Железо	**Fe**	**0,095**
Алюминий	**Al**	**0,024**
Медь	**Cu**	**0,0091**
Цинк	**Zn**	**0,0007**
Марганец	**Mn**	**0,0026**
Никель	**Ni**	**0,009**
Свинец	**Pb**	**< 0,003**
Кадмий	**Cd**	**< 0,0008**
Хром	**Cr**	**< 0,002**
Молибден	**Mo**	**< 0,003**
Кобальт	**Co**	**< 0,002**

Титан	**Ti**	**< 0,015**

Определение фазово-минералогического и гранулометрического состава проб конверсионного карбоната кальция, предоставленного нам для исследований, выполнялось методами петрографического и дисперсионного анализа в сравнении с природными аналогами этого продукта - микрокальцитом (молотым мрамором, например, МК-100) и природным мелом.
Конверсионный карбонат кальция представлен сферическими образованиями, состоящими из остроугольных пластинок, растущих из центра агрегатов. Типично меловые (соответствующие природному мелу по форме) образования крайне редки. Периферия зёрен покрыта тонкими каёмками (<< 1 мкм) других фаз. Кроме $CaCO_3$ в пробе присутствуют: зелёная роговая обманка, оксиды и гидроксиды железа, глинистые частицы - ~1%. Размер зёрен тёмных включений (оксиды и гидроксиды железа) ~170 мкм.

Распределение частиц конверсионного карбоната кальция по размеру (фракционный состав):

0-10	мкм 4-5%
10-20	мкм 7-8%
20-40	мкм 18-20%
40-60	мкм 28-30%
60-80	мкм 25-27 %
>80	мкм 13-15%

Сравнение фракционного состава конверсионного карбоната кальция с микрокальцитом МК-100 (молотый мрамор) показало близость соотношения фракций (размеров зёрен) у конверсионного карбоната кальция и МК-100. Отличия конверсионного карбоната кальция и микрокальцита состоят в форме частиц: конверсионный карбонат кальция представлен сферическими поликристаллическими сростками кальцита, а микрокальцит (МК) - обломками кристаллов кальцита.
Размер и форма частиц конверсионного карбоната кальция отличаются от природного мела, частицы которого представлены агрегатами из мелких, микронного размера кристаллов кальцита. Размер, пористость, прочность, диспергируемость частиц (агрегатов) природного мела, как при сухом диспергировании, так и диспергировании в воде, в ряде случаев

ограничивают области применения природного мела при производстве композиционных материалов, содержащих карбонат кальция. В отличие от рыхлых пористых агрегатов природного мела, частицы конверсионного карбоната кальция представлены плотными прочными сросшимися поликристаллическими образованиями. В отличие от микрокальцита (молотого мрамора), который представлен обломками крупных кристаллов "случайной" формы, форма частиц конверсионного карбоната кальция более правильная, близкая к сферической, и, вероятно, явилась результатом свободного роста кристаллов $CaCO3$ при его гидрохимическом синтезе в ходе технологического процесса.
Учитывая специфику размера и формы частиц конверсионного карбоната кальция, его близкий к мономинеральному состав, соответствующий природному кальциту, низкое содержание водорастворимых соединений, была предположена возможность его использования в качестве минерального наполнителя в составе сухих строительных смесей.
В сухие строительные смеси минеральные наполнители (тонкодисперсные порошки с размером частиц до 0,16 мм) вводят для улучшения гранулометрического состава смеси в целом: ликвидации в смеси дефицита частиц определённого размера, приближения кривой распределения частиц по размеру к "идеальной". Результатом введения в смесь частиц такого размера является формирование заданных технологических свойств растворной смеси (пластичности, удобоукладываемости, тиксотропности), а также свойств раствора (пористости, проницаемости, прочности и др.). Применяемые в производстве сухих строительных смесей наполнители могут быть условно разделены на две группы: природные и техногенные, а также на две подгруппы: активные и инертные. К природным относят измельчённые преимущественно до размера <0,16 мм горные породы: кварцевые пески, песчаники, известняки, мраморы, доломиты, а также полевые шпаты, слюды, тальк, опоки, диатомиты, маршаллиты и др. В отдельных случаях природные минеральные наполнители не требуют специальной организации полного цикла измельчения и размола, а являются отсевами при переработке горных пород.
Техногенные наполнители - это чаще всего шлаки и золы тепловых электростанций, золошлаковые смеси, доменные и металлургические шлаки и др., также требующие тонкого измельчения (размола) или фракционирования для применения в составе сухих строительных смесей.
К наполнителям техногенной природы следует отнести и конверсионный

карбонат кальция ОАО "Акрон", поскольку он является побочным продуктом химического синтеза.

Подразделение наполнителей на "активные" и "инертные" применительно к составам сухих строительных смесей основано на способности наполнителей в нормальных условиях (при 20°С) химически взаимодействовать с минеральными вяжущими и продуктами их гидратации (цементами, известью). Определённая, но не полная, аналогия отнесения наполнителей к "активным" или "инертным" существует для добавок для цементов (ГОСТ 25094). Следуя этой аналогии, к активным наполнителям для сухих строительных смесей следует отнести молотые доменные шлаки, золы уноса тепловых станций, молотые активные кремнезёмы (трепелы, опоки) и др. Такие наполнители, во многих случаях, могут рассматриваться также в качестве компонента минерального вяжущего, введённого в смесь не в составе вяжущего, а отдельно, при дозировании других компонентов смеси. В случае очень высокой активности таких продуктов, их следует относить уже не к наполнителям, а к специальным добавкам. Примерами таких продуктов могут быть микрокремнезём (отход от производства кремния и кремниевых сплавов), фосфогипс, активно реагирующий с алюминатными фазами вяжущего. Исходя из такого подхода, конверсионный карбонат кальция может быть отнесён к инертным наполнителям техногенного происхождения. По нашему представлению, этот материал уникален и не имеет промышленных аналогов.

Основными требованиями, предъявляемыми к минеральным наполнителям для сухих строительных смесей, наряду с химическим и минералогическим составом, являются: отсутствие примесей, несовместимых с твердеющими системами на основе вяжущих веществ, оптимальный гранулометрический состав, водонерастворимость, диспергируемость при сухом приготовлении смеси и последующем затворении водой, обеспечение заданного уровня технологических свойств на стадии применения смеси (свойств растворной смеси), а также эксплуатационных свойств готовых материалов (растворов). Минеральные наполнители для сухих строительных смесей должны также соответствовать требованиям санитарно-технических норм (по содержанию вредных примесей).

Ниже приводятся результаты определения основных свойств конверсионного карбоната кальция при его использовании в составе сухих строительных смесей в качестве минерального наполнителя, а также свойств сухих смесей, содержащих этот продукт.

Диспергируемость. Критерием диспергируемости при сухом смешении

являлась равномерность распределения частиц конверсионного карбоната кальция в сухой строительной смеси, а также такие показатели как водопотребность смеси и подвижность. Диспергируемость конверсионного карбоната кальция сравнивалась с диспергируемостью цементно-известковых смесей, содержащих в качестве наполнителя молотый мрамор (МК-100). По данным петрографического анализа, распределение частиц конверсионного карбоната кальция в композициях не отличается от МК-100.

Оценка диспергируемости конверсионного карбоната кальция в воде показала, что после 3-х минут интенсивного перемешивания с водой частицы конверсионного карбоната кальция не теряют своей формы и размеров, не размучиваются (не распадаются на более мелкие частицы), и в то же время не агрегируют, остаются в виде сросшихся кристаллических сфер.

Особенностью использования конверсионного карбоната кальция (пробы, представленной для работы) явилось появление аммиачного запаха в процессе сухого смешения мела с цементно-известковыми вяжущими. Количественно уровень выделения аммиака был определён при выпуске опытной партии шпатлёвки (см.ниже). При дальнейшем хранении таких смесей на воздухе и при их последующем затворении водой запах аммиака больше не проявляется и, вероятно, связан исключительно с процессами, происходящими при сухом смешении.

Водопотребность и водоотделение. Водопотребность конверсионного карбоната кальция определяли по методике, принятой в лакокрасочной промышленности для микронаполнителей. По результатам испытаний показано, что водопотребность конверсионного карбоната кальция - 50,7%, а МК-100 - 49,8%. Таким образом, величины водопотребности конверсионного карбоната кальция и микрокальцита сопоставимы.

Водоотделение для конверсионного карбоната кальция и микрокальцита определялось по общепринятой методике. Водоотделение конверсионного карбоната кальция, при близком фракционном составе, на ~10-20% больше, чем у микрокальцита, что, видимо, связано со спецификой формы частиц этого продукта.

Пластичность (подвижность) смесей определялась при механическом воздействии на растворную смесь (на встряхивающем столике). Подвижность растворных смесей определялась по расплыву стандартного конуса после 30 встряхиваний. Сравнение подвижности сухих строительных смесей, содержащих конверсионный карбонат кальция и МК-100, показывает, что обе смеси характеризуются близкими значениями

подвижности (пластичности). Однако скорость достижения заданной пластичности для сравниваемых наполнителей отличается: смеси, содержащие конверсионный карбонат кальция, более тиксотропны.

Влияние на гидратацию и твердение вяжущих веществ. Для выявления влияния конверсионного карбоната кальция на процессы гидратации вяжущих веществ были приготовлены модельные цементные системы (в соотношениях цемент : наполнитель 100:0; 30:70; 40:60; 50:50), растворные смеси, содержащие в качестве вяжущего вещества цементно-известковые вяжущие, а также гипсовые смеси на основе строительного гипса Г-11. Для сравнения получены данные по аналогичным композициям, содержащим в качестве наполнителя микрокальцит (молотый мрамор) МК-100.

Полученные результаты показали, что твердение композиции "портландцемент + конверсионный карбонат кальция", при содержании последнего до 50%, сопоставимо с твердением композиций, содержащих микрокальцит. При содержании конверсионного карбоната кальция в смеси сверх 50% скорость твердения несколько снижается по сравнению с композициями на МК.

Использование конверсионного карбоната кальция в качестве наполнителя в известково-цементных смесях показывает, что его действие практически не отличается от поведения микрокальцита в такого рода смесях. Введение конверсионного карбоната кальция в гипсовые вяжущие позволяет увеличить сроки схватывания, улучшить пластичность и повысить раннюю прочность по сравнению с действием традиционного молотого мрамора.

Составы сухих смесей. Основываясь на определении свойств конверсионного карбоната кальция ОАО "Акрон", были разработаны составы нескольких видов сухих строительных смесей, содержащих конверсионный карбонат кальция, и определён уровень их строительно-технических свойств. Базовые составы таких смесей и их свойства приведены в табл.2.

Объектами разработки были выбраны сухие строительные смеси, содержащие в рецептуре минеральные микронаполнители в качестве основного минерального компонента. К таким смесям относятся шпатлёвочные смеси для наружных (фасадных) и внутренних работ,

затирочные смеси для укладки керамической плитки, бесцементные отделочные смеси (ровнители для стен в сухих помещениях). В зависимости от потребностей потенциальных потребителей конверсионного карбоната кальция перечень рецептур может быть расширен.

Опытно-промышленная партия. На одном из предприятий-производителей

Таблица 2 *- Сухие строительные смеси с использованием конверсионного карбоната кальция (составы)*

Состав/Вид смеси	**Шпатлёвка для внутренних работ (универсальная)**	**Шпатлёвка для наружных работ**	**Затирочная смесь для тонких швов**	**Бесцементная шпатлёвка для внутренних работ**
Портландцемент ПЦ 500-Д0	**27-32**	**30-34**	**-**	**-**
Портландцемент белый	**-**	**-**	**30-35**	**-**
Конверсионный карбонат кальция ОАО "Акрон"	**60-65**	**60-65**	**60-65**	**97**
Известь гидратная, 1 сорт	**3-8**	**1-3**	**1-2**	**-**
Редиспергируемый полимерный порошок	**1-2**	**1-2**	**1-1,5**	**2-3**
Водоудерживающие добавки, диспергаторы, гидрофобизаторы, волокна и др.	**0,01-0,25 6**	**0,2-0,5**	**0,01-0,35**	**0,02-0,**
Свойства:				
Остаток на сите 0,16 мм, %, не более	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**
Цвет	**Серый**	**Серый**	**Белый**	**Светлосерый**
Расход воды для затворения, л/кг	**0,32**	**0,34**	**0,30**	**0,35**
Подвижность растворной смеси, мм (по малому конусу)	**67**	**78**	**70**	**10%, по сползанию**
Прочность сцепления с основанием в 28 сут., МПа, не менее	**0,2**	**0,3**	**0,2**	**0,3**
Прочность при сжатии в 28 сут., МПа, не менее	**10,0**	**10,0**	**10,0**	**-**
Время использования растворной смеси, ч, не более	**2**	**2**	**2**	**24**
Водостойкость, %, не менее	**93**	**93**	**95**	**-**
Трещиностойкость (относит.)	**Высокая**	**Очень высокая**	**Высокая**	**-**
Водопоглощение, %, не более	**-**	**13**	**-**	**-**

сухих строительных смесей в Санкт-Петербурге был осуществлён опытно-промышленный выпуск партии фасадной шпатлёвки - "Силакра-02-Ш тонкая" для наружных работ по ТУ 2316-007-ТО-05034239-96, в количестве 300 кг (три замеса по 100 кг). Шпатлёвка выпускалась на

цементной основе ПЦ 500-Д0 производства ОАО "Осколцемент", содержание карбоната кальция находилось в пределах 35-45 масс.%.
Строительно-технические свойства опытной партии шпатлёвки: Водо-твёрдое отношение, В/Т - 0,33 // Технологичность нанесения – Хорошая // Шлифуемость – Нормальная // Меление после сушки 24 ч – Отсутствует // Водоудерживающая способность, % - 95-96 // Усадка, %, при толщине: 2 мм - 1,0. // Усадка, %, при толщине: 4 мм - 0,5 // Трещиностойкость по клину 0-1 см - Трещин нет.
На основании результатов испытаний опытных образцов шпатлёвки было установлено:
- При сухом смешении компонентов сухой строительной смеси и при выгрузке материала из смесителя появляется запах аммиака. Уровень выделения аммиака замерен специалистами ОАО "Акрон" и не превысил ПДК воздуха рабочей зоны (не более 20 мг/м^3). При хранении готовой шпатлевки в мешках, и при её затворении водой перед применением запах аммиака отсутствует. Условием применения конверсионного карбоната кальция ОАО "Акрон" является его влажность в пределах до 0,2% и отсутствие крупных включений (полный проход через сито 0,2 мм).
- Шпатлевка на основе конверсионного карбоната кальция ОАО "Акрон" по условиям нанесения на поверхность и уровню технологических свойств идентична стандартной шпатлевке на основе микромрамора (МК-100).
- Полученные результаты по уровню технологических и технических свойств опытной партии фасадной шпатлевки подтверждают ранее сделанные выводы о возможной замене в составе сухих строительных смесей (фасадной шпатлёвки) микромрамора МК-100 на конверсионный карбонат кальция ОАО "Акрон" (ТУ 113-08-667-98).
Общие выводы:
1.Конверсионный карбонат кальция ОАО "Акрон" по своему фазово-минералогическому составу является микрокальцитом, содержащим до 95% основной фазы, с размером частиц преимущественно в пределах 10-80 мкм. Частицы конверсионного карбоната кальция представлены сферическими кристаллическими сростками кальцита и принципиально отличаются по форме от частиц природного молотого мрамора (обломки крупных кристаллов) и частиц природного мела (агрегаты мелких кристаллов). При получении сухих смесей с применением конверсионного карбоната кальция и дальнейшем их затворении водой частицы конверсионного карбоната кальция (кристаллические сростки) сохраняют свою первоначальную форму и размер. В целом, зерновой состав этого продукта соответствует фракционному составу типичных

тонкодисперсных наполнителей с преимущественным размером частиц < 100 мкм.

2.Введение конверсионного карбоната кальция в качестве микронаполнителя в состав композиций на основе минеральных вяжущих не сказывается отрицательно на процессах их гидратации и твердения: композиционный раствор схватывается и твердеет с образованием искусственного камня приемлемого уровня свойств, характерного для цементных смесей, содержащих микронаполнители. По уровню свойств конверсионный карбонат кальция аналогичен микрокальциту, полученному размолом природного мрамора.

3. Разработаны базовые рецептуры цементсодержащих финишных шпатлёвочных смесей (для внутренних и фасадных работ) и бесцементных шпатлёвок для внутренних работ. Определены свойства разработанных сухих смесей. На одном из предприятий Санкт-Петербурга выпущена опытно-промышленная партия фасадной шпатлёвки, содержащей в качестве минерального наполнителя конверсионный карбонат кальция ОАО "Акрон". http://baltimix.ru/confer/confer_archive/reports/doclad04/doc_akron.php

Глава 2. ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

2.1. Патент РФ № 2450991 «СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ»

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области дорожного строительства, а именно производству дорожно-строительных материалов, и может быть использовано при устройстве и ремонте покрытий автомобильных дорог, полов промышленных зданий. Технический результат: отсутствие дезактивации минерального порошка, повышение его активности. Способ приготовления минерального порошка для асфальтобетона заключается в сортировке песка и щебня по фракциям, отборе фракции 0,5-5 мм в необходимом количестве, помоле ее на минеральный порошок. Причем свежеразмолотый минеральный порошок не позднее чем через ***10*** минут после помола

предварительно смешивают с ***1-2%*** битума, а затем направляют в силос для хранения битумоминеральной смеси для дальнейшей дозировки с компонентами асфальтобетона. 1 з.п. ф-лы, 2 табл., 1 ил.

Предложенный способ включает в себя следующие технологические операции: предварительное дозирование минеральных материалов в агрегатах питания **1**, поступление их по конвейеру **2** в сушильный барабан **3**, нагрев и сушку минеральных материалов, сортировку песка и щебня по фракциям, отбор фракции 0,5-5 мм из дозаторов смесительного агрегата **4**, временное хранение отобранных материалов в бункере для хранения **5**, поступление битума из битумной ёмкости **6** и его нагрев, помол минеральных материалов на минеральный порошок, перемешивание полученного свежеразмолотого порошка с 1-2% предварительно нагретым битумом в смесителе **7** не позднее чем через десять минут после помола. Затем полученную битумоминеральную смесь направляют в силос для хранения **8**. Необходимый для приготовления смеси активированный минеральный порошок поступает к смесительному агрегату из агрегата минерального порошка, в состав которого входит силос для хранения и транспортирования этого материала. С помощью дозаторов или питателей, установленных на агрегате минерального порошка или смесительном агрегате, обеспечивается заданное содержание минерального порошка в смеси. Остальное количество битума, необходимое для асфальтобетона, поступает в асфальтосмеситель из битумного агрегата **9**. После перемешивания щебня, песка, активированного минерального порошка и битума полученная асфальтобетонная смесь поступает в бункер временного хранения смеси **10**. В случае возникновения неполадок помольного агрегата или проведения своевременной его профилактики, минеральный порошок при приготовлении асфальтобетонной смеси может поступать из дополнительного силоса неактивированного минерального порошка **11**. Однако в этом случае, заявленные результаты физико-механических показателей асфальтобетона не будут достигнуты. Контроль над всеми технологическими процессами, происходящими на асфальтобетонном заводе, осуществляется из кабины управления **12**.

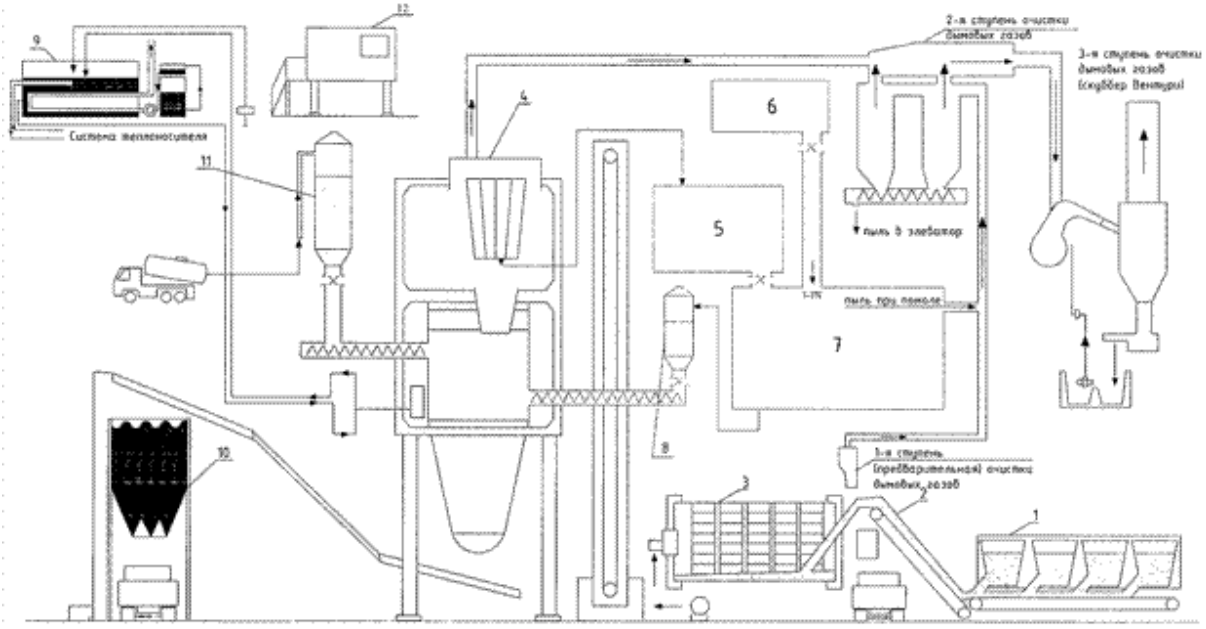
Таким образом, различные мельницы, в зависимости от способа воздействия на измельчаемый материал, дают продукты, характеризующиеся различной степенью дисперсности и активности. Наиболее реакционноспособными являются материалы, измельченные в шаровой планетарной мельнице, наименее - в вибрационном истирателе. При этом в результате активации наблюдается более высокая интенсивность взаимодействия битума с поверхностью минеральных порошков по сравнению с неактивированными, что положительно отразилось на качестве органоминерального композита. Предложенный способ позволяет повысить качество и долговечность асфальтобетона, а также снизить издержки на его содержание.

Формула изобретения

1. Способ приготовления минерального порошка для асфальтобетона, заключающийся в сортировке песка и щебня по фракциям, отборе фракции 0,5-5 мм в необходимом количестве, помоле ее на минеральный порошок, отличающийся тем, что свежеразмолотый минеральный порошок не позднее чем через 10 мин после помола предварительно смешивают с 1-2% битума, а затем направляют в силос для хранения битумоминеральной смеси для дальнейшей дозировки с компонентами асфальтобетона.

1. Способ по п.1, отличающийся тем, что измельчение материала осуществляется в шаровой планетарной мельнице.

.



Технологическая схема приготовления асфальтобетона из механоактивированного минерального порошка на базе ДС-168

Фиг. 1

Таблица 1

Физико-механические характеристики образцов асфальтобетона типа Б на минеральных порошках, измельченных в шаровой планетарной мельнице

Наименование показателей. Ед.изм.	Требования ГОСТ	Значения показателей измельчаемых материалов							
		Песок		Кварцито-песчаник		Гранит		Отходы ММС	
		Исх.	Св. молотый	Исх.	Св. молотый	Исх.	Св. молотый	Исх.	Св. Мо.
Средняя плотность, кг/м^3	-	2295	2323	2301	2329	2338	2361	2336	2357
Пористость минерального остова, % по объему	19%, не бол	17,8	17,2	17,3	17,0	16,7	16,2	17,2	16,8
Водонасыщение, %	1,5-4	4,75	3,99	2,43	2,19	3,18	2,77	2,36	2,10
Набухание, %	-	0,89	0,75	0,71	0,64	0,75	0,65	0,69	0,61
Прочности при сжатии, МПа									
при +50°С	1,0, не менее	0,9	1,2	2,1	2,5	1,4	1,8	2,2	2,7
при +20°С	2,2, не менее	2,0	2,4	4,2	4,8	3,6	4,4	4,4	5,1
при 0°С	12,0, не более	10,9	9,3	10,7	10,0	11,2	10,1	10,4	9,5
Водостойкость	0,85, не менее	0,65	0,80	0,81	0,92	0,75	0,89	0,85	0,97
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,75, не менее	0,54	0,68	0,75	0,89	0,68	0,84	0,80	0,96
Теплостойкость	-	2,2	2,0	2,0	1,92	2,57	2,44	2,0	1,89

Таблица 2

Физико-механические характеристики образцов асфальтобетона типа Б на минеральных порошках, измельченных в вибромельнице и вибрационном истирателе

Наименование показателей	Требования ГОСТ	Вибромельница				Вибрационный истиратель			
		Песок		Кварцитопесчаник		Песок		Кварцитопесчаник	
		Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый	Исходный	Свежеразмолотый
Средняя плотность, кг/м^3	-	2295	2319	2301	2317	2295	2328	2301	2314
Пористость минерального остова, % по объему	19%, не более	17,8	17,3	17,3	17,1	17,8	17,5	17,3	17,1
Водонасыщение, %	1,5-4	4,75	4,26	2,43	2,26	4,75	4,37	2,43	2,30
Набухание, %	-	0,89	0,80	0,71	0,65	0,89	0,82	0,71	0,66
Прочности при сжатии, МПа									
при +50°С	1,0, не менее	0,9	1,1	2,1	2,4	0,9	1,0	2,1	2,3
при +20°С	2,2, не менее	2,0	2,2	4,2	4,7	2,0	2,1	4,2	4,5
при 0°С	12,0, не более	10,9	9,5	10,7	10,2	10,9	10,6	10,7	10,4
Водостойкость	0,85, не менее	0,65	0,76	0,81	0,90	0,65	0,74	0,81	0,88
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,75, не менее	0,54	0,64	0,75	0,86	0,54	0,63	0,75	0,84
Теплостойкость	-	2,2	2,0	2,0	1,96	2,2	2,1	2,0	1,96

Характеристики минеральных наполнителей и технологические параметры их активации в шаровой планетарной мельнице

№ примера	Минерал*)	Химическая формула*)	pH	Твердость по Моосу*)	Уд. вес, т/м³	Тем-ра термического разложения, °С*)	Характеристика кристалла		Технологические характеристики		Уд. поверхность пигмента, м²/г
							Сингония*)	N_m Стр.	Вид мелющих тел	Ускорение	
1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Барит	$BaSO_4$	6,5 - 8,0	3 - 3,5	4,5	1149	Ромб.	1,6346 с. 175	металлические	10g	10000
2	Кварцит	SiO_2	7,0 - 9,0	7	2,27	870	Кубическая	1,5509 с. 87	уралитовые	20g	14000
3	Тальк	$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$	8,0 - 10,0	1	2,7 - 2,9	875	Моноклин.	1,575 с. 320	винипласт	10g	25000
4	Алюмосиликат кальция	$nCaO \cdot mSiO_2 \cdot pAl_2O_3$	10,5 - 11,5	3,5	2,8 - 2,97	1350	Ромб.	1,520 с. 298	металлические	10g	19000
5	Ранкинит	$Ca_3 Si_2 O_7$	9,5 - 10,5	5	2,8	1475	Моноклин.	1,645 с. 359	порфиритовые	15g	14000
6	Цеолит	$A_m(XO_2)_n$	8,5 - 9,5	5 - 5,5	2 - 2,2	150 - 170	Гексагональная	1,489 с. 298	металлические	20g	17000
7	Доломит	$CaMg(CO_3)_2$	9,9 - 10,2	3,5 - 4,0	2,85	900	Гексагональная	1,590 с. 135	металлические	15g	18500
8	Волластонит	$CaSiO_3$	9,0 - 10,0	4,5 - 5	2,915	1200	Триклинная	1,632 с. 354	порфиритовые	20g	12500
9	Кальцит	$CaCO_3$	9,3 - 9,7	3,0	2,71	900	Гексагон.-скаленоэдрич.	1,5695 с. 132	уралитовые	15g	10000
10	Арагонит	$CaCO_3$	9,5 - 10,0	3,5 - 4,0	2,94	400	Ромбическая	1,6772 с. 133	порфиритовые	10g	7000
11	γ-двухкальциевый силикат	γ- Ca_2SiO_4	9,5 - 10,5	5,0	2,97	580	Ромбическая	1,645 с. 364	винипласт	20g	25000
12	Жильный кварц	SiO_2	7,0 - 9,0	6-7	2,27 - 2,35	573	Тригональная	1,5464 с. 87	металлические	20g	9000
13	Глинозем "Прокаль"	α-Al_2O_3	4,0 - 6,0	7,0	4,0	2050	Гексагон.-скаленоэдрич	1,7620 с. 81	металлические	20g	16000
14	Ангидрит	$CaSO_4$	6,5 - 7,5	3 - 3,5	2,98	1195	Ромбическая	1,5754 с. 173	винипласт	15g	14000
15	Пегматит	$K Si_3 AlO_8$ $Na Si_3 AlO_8$	8,5 - 9,5	6,0	2,57	1170	Моноклин	1,526	уралитовые	10g	10000
16	Гипс	$Ca SO_4 \cdot 2H_2O$	6,0 - 7,5	2,0	2,32	-1,5 H_2O 120	Моноклин	1,5226 с. 213	уралитовые	15g	15000
17	Тальк	$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$	8,0 - 10,0	1,0	2,7 - 2,9	875	Моноклин	1,575 с. 320	винипласт	15g	14500
18	Каолинит	$Al_4(OH)_8Si_4O_{10}$	3,8 - 4,2	2 - 2,5	2,61	450	Триклинная	1,565 с. 324	уралитовые	15g	12500
19	Клиноэнстатит	$MgSiO_3$	8,0 - 9,0	6,0	3,2	1557	Моноклин	1,658 с. 333	металлические	15g	11500

Примечание: *) - А.Н. Винчелл, Г. Винчелл. "Оптические свойства искусственных

Глава 3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Результаты промышленных испытаний способа получения техногенных наполнителей для лакокрасочных материалов в соответствии с формулой изобретения

Цель работы: минимизация антропогенного воздействия объектов химической промышленности на окружающую среду путем разработки научно-методологических основ комплексной утилизации кальцийкарбонат-, кальцийсульфат- и металлсодержащих отходов.

Для достижения поставленной задачи были решены логически взаимосвязанные и взаимодополняющие задачи:

● Анализ результатов мониторинга образования отходов в Белгородской области и выявление основных научных направлений по комплексной переработке и утилизации ККСО, КССО и МСО.

● Разработка принципиально новых подходов к обезвреживанию и переработке отходов с учетом их физико-химических свойств и выявленных закономерностей образования дефеката, цитрогипса, хвостов обогащения железистых кварцитов, кальцийсодержащей аспирационной пыли, а также нахождение путей использования полученных продуктов;

● Исследование физико-химических свойств отходов ХОЖК и ***разработка способов получения на их основе пигментов-наполнителей (ПН) для лакокрасочных материалов (ЛКМ) и силикатных красок.***

● Эколого-экономическое обоснование и ***разработка технологии получения гипсового вяжущего из цитрогипса (ЦГ)*** безобжиговым, энергосберегающим методом путем химической дегидратации и перекристаллизации $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ с образованием вяжущего $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$ и известково-гипсосодержащих изделий на его основе. ***Разработка фунгистатического вещества для ЦГ изделий*** на основе модифицированных кубовых остатков дистилляции капролактама (МКОДК).

● ***Разработка процесса получения низкотемпературного термолизного дефеката*** при t=260С (ТД260) и применение его ***в качестве наполнителя силикатных красок (СК)*** различных рецептур.

Обоснование и разработка способа получения высокотемпературного термолизного дефеката при t = 600 С (ТД600), и многофункциональное использование его в качестве ПН для изготовления ЛКМ, силикатных красок, резиновых смесей; фильтрующего агента, сорбента для очистки сточных вод от органических веществ и нефтепродуктов.

Исследование физико-химических свойств АП и разработка способов получения на ее основе нового реагента-сорбента для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов (ИТМ).

● Разработан механизм образования устойчивого углеродсодержащего слоя на поверхности ТД600 и области его применения.

● Дано теоретическое обоснование и экспериментальные доказательства возможности получения гипсового вяжущего из отходов производства лимонной кислоты (ЦГ) энергосберегающим, безобжиговым способом химической дегидратации и перекристаллизации ЦГ с образованием вяжущего и изготовлением известково-гипсосодержащих изделий.

● Изучен механизм формирования на поверхности зерен кварца в термолизном ХОЖК адгезионнопрочной окрашенной пленки хромофоров из Fe_2O_3.

● Разработаны технологические схемы и оптимальные параметры процессов получения ПН из отходов производства ХОЖК, ИД и ЦГ.

● Дано теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение возможности получения нового эффективного реагента-сорбента на основе АП для очистки сточных вод от ионов ТМ.

● Подготовлено эколого-экономическое обоснование разработанных способов переработки и технологий утилизации ККС - , ССС - и МС отходов.

● Предложена принципиально новая технология переработки отходов дефеката путем низко- и высокотемпературного термолиза с получением экологически чистых продуктов для массового потребления - пигментов-наполнителей в силикатные краски, ЛКМ и резиновые смеси; углеродсодержащего реагента-сорбента и фильтрующего материала для очистки сточных вод от нефтепродуктов и органических веществ. Предложен новый реагент – сорбент на основе отходов АП для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

● Разработаны и запатентованы: фильтрующий материал на основе ТД600 для очистки сточных вод (патент РФ № 238013); способ очистки сточных вод с реагентом на основе ТД600 (патент РФ № 241654); фунгистатическое вещество для защиты гипсовых изделий от биоповреждения (патент № 2195537); модификатор - гидрофобизатор поверхности (патент №2129109); новая технология переработки ЦГ (патент №2132310); создано передвижное устройство для утилизации сыпучих материалов (свидетельство на полезную модель № 22362); свидетельство Ноу-хау № 20120027 РФ. Силикатная краска.

Разработаны ТУ: на производство силикатных красок на основе ТД260 (ТУ 2329– 003–29548517–2013); на производство гипсового вяжущего из ЦГ (ТУ 001–003432371–2011); на производство сухих шпаклевочных, побелочных и штукатурных смесей (А.С. СССР № 1357386); на получение ПН черного цвета на основе ТД600 в ЛКМ и резиновые смеси (ТУ 2571-035-2012); на производство масляных красок на основе ПН из отходов ХОЖК (ТУ 32-017-65778-12).

● Разработаны и апробированы на заводе «Краски КВИЛ» составы ЛКМ на основе ТД600 в качестве черного пигмента-наполнителя при изготовлении алкидных грунтовок ГФ-021.

● Разработана технологическая схема очистки сточных вод от ионов Fe3+, Fe2+, Zn2+ химически модифицированной АП; установлено влияние технологических параметров (продолжительность контакта сорбента-реагента с водным раствором, pH среды, соотношение сорбат:сорбент) на эффективность очистки. Разработанный способ очистки апробирован в условиях ОАО «Белгородский завод Ритм».

● Результаты исследований приняты к внедрению на ООО завод «Краски КВИЛ»; на ООО «Цитробел»; ООО «БелСилика», ООО «Эффективные строительные материалы», МУП «Горводоканал» г. Алексеевка, при разработке программы улучшения экологической ситуации в г. Белгороде и Белгородской области.

●Результаты исследований используются в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению 241000.62–«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; инженеров-экологов по специальности 280201.65 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; 280202.65-«Инженерная защита окружающей среды», что отражено в типовых программах дисциплин: «Экология», «Общая экология», «Химия окружающей среды», «Промышленная экология», «Охрана водных ресурсов», «Переработка твердых отходов».

●Важной особенностью дефеката является наличие в его составе неактивной извести CaO, поэтому применение его в щелочных почвах недопустимо, так как может привести к подщелачиванию почвенной среды и снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Лучшим способом утилизации дефеката является использование его в сельском хозяйстве для подщелачивания кислых почв.

●Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в ряде областей необходимо нейтрализовать повышенную кислотность почв, это достигается известкованием с помощью дефеката, кроме того в почву

вносится необходимое для питания растений вещество – кальций. Известкование способствует переходу в доступное для растений состояние различных питательных веществ, а именно, азота, фосфора, калия, магния, железа, то есть микроэлементов. При этом улучшаются физические свойства почвы - структура, рыхлость и др. Однако при использовании фильтрационного осадка в сельском хозяйстве возникают проблемы, связанные с его технологическими особенностями. В связи с тем, что при получении дефеката, он имеет высокую влажность 50 %, это не позволяет транспортировать его на дальние расстояния и мешает равномерно распределять по полю.

В работе [69] отмечено, что фильтрационный осадок отличается высоким содержанием кальция по сравнению с традиционными компонентами комбикормов, что предполагает использование его в рационах животных в составе кормовых добавок. Однако замечено, что кормовая ценность фильтрационного осадка (31,0-67,0 к.е.) в значительной степени зависит от его влажности. С целью минимизации затрат на транспортировку и повышения питательности фильтрационного осадка из него следует удалять избыточную влагу.

Известно, что наиболее экономичным способом является сушка в псевдоожиженном слое, при соответствующих режимах сушки достигаются необходимые физико-химические свойства, позволяющие в дальнейшем равномерно распределять эти компоненты в смеси кормовых продуктов. Для сушки фильтрационного осадка можно применять барабанные, шнековые и пневмогазовые сушилки. Однако такой способ сушки требует больших затрат на электроэнергию, что не окупит экономию при использовании отхода. Кроме того, применение дефеката в качестве мелиоранта для подготовки полей под посадку пищевых сельхозкультуры недопустимо без контроля его состава ввиду значительного превышения ПДК свинца, кобальта, цинка, никеля. В частности, в дефекате ряда сахарных заводов превышение ПДК составило: Zn от 1,1 до 1,8 раз; Ni от 1,4 до 7,0 раз; РЬ от 1,1 до 3,3 раза; Со от 1,2 до 3,6 раз.

ГипроНИИсахарпром предлагает обжигать фильтрационный осадок при 960ºС и использовать в качестве уплотняющей добавки для повышения прочности полей сахарных заводов. Прочность такого грунта увеличивается с добавкой гипса, в качестве которого можно успешно использовать цитрогипс – отход заводов лимонной кислоты. При добавлении к такой смеси битума получают покрытия, устойчивые к отрицательным температурам и практически не подверженные ветровой и водной эрозии. Обожженный дефекосатурационный садок можно использовать при изготовлении

силикатного кирпича с применением вяжущего вещества. Силикатный кирпич изготовляется из смеси кварцевого песка и обожженного дефеката путем прессования под давлением 15–20 МПа, при последующем затвердевании в автоклаве при 174С.

Была предложена сырьевая смесь для изготовления теплоизоляционного строительного материала, который представляет собой безобжиговые гранулы, применяемые для изготовления литых теплоизоляционных изделий.

Перспективным для внедрения является предложение, в котором разработаны рекомендации по использованию дефеката в качестве наполнителя в строительные материалы, в частности лёгких бетонов, для производства штукатурных составов. Однако, недостатком является то, что используется небольшая концентрация дефеката 10-30 %, то есть не достигается полная утилизация дефеката.

В работе М.В. Зданавичене, А.И. Шляжене и др. представлена теоретическая концепция по использованию дефеката в качестве пигмента-наполнителя в силикатные краски после термической обработки при температуре 250 ºС.

Е.А. Климановой и Ю.А. Барщевским развита идея об использовании мела в качестве наполнителей в силикатные краски.

В настоящее время, в связи с бурным развитием строительства, особенно жилого фонда, возникла необходимость в архитектурной выразительности, декоративной эффективности, сохранения и долговечности облицовки и окраски внешнего фасада зданий.

Теоретические концепции термической модификации отходов Теоретические концепции химической модификации кальцийсульфат-содержащих отходов (КССО).

Экологические исследования, проведенные в последние десятилетия во многих странах мира и в России, показали, что всё возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на окружающую среду привело ее на грань кризиса. Среди различных составляющих экологического кризиса (истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой пресной воды, возможные климатические катастрофы) наиболее угрожающий характер приняла проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов - воздуха, воды и почвы - отходами промышленности и транспорта.

Для решения вопроса переработки отходов более 20 тыс. производственных предприятий РФ с разнообразными технологиями производства и спецификой многих отраслей промышленности требуются индивидуальные подходы к решению природоохранных задач.

Проблема образования и накопления отходов является одной из острейших экологических, ресурсных и экономических проблем больших городов и регионов. В России ежедневно на одного жителя образуется 360 кг отходов различного происхождения. Избавиться от них можно двумя способами: либо переработать, либо захоронить. К сожалению, в настоящее время чаще прибегают ко второму способу, что никак нельзя назвать экологическим подходом. Процесс захоронения отходов невыгоден: во-первых, это расходы на транспортировку, во-вторых, огромные площади сельскохозяйственных земель, занимаемые отходами, которые со временем становятся источниками загрязнения окружающей среды (ОС).

Несмотря на продолжавшийся в последние годы спад производств, это не вызвало заметного снижения объемов отходов и адекватного уменьшения техногенной нагрузки на ОС, миллиарды тонн твердых, пастообразных, жидких, газообразных отходов ежегодно поступают в биосферу. При этом в глобальных масштабах изменяется круговорот воды и газовый баланс в атмосфере.

В настоящее время по оценкам экспертов на территории РФ в отвалах и хранилищах предприятий, а также на свалках и полигонах скопилось более 70 млрд. т. отходов, под которыми занято свыше 250 тыс. га земельных угодий. Ежегодно образуется 7 млрд. т. твердых отходов свыше 750 наименований, количество неутилизированных отходов по России оценивается 82 млрд. тонн. И если в Европе более 50% отходов перерабатывается, то в нашей стране средний уровень вторичного использования промышленных отходов составляет 35 %.

Во многих странах роль техногенного сырья становится все более значимой. Например, в Японии 90% отходов перерабатывается в полезные продукты, в Западной Европе около 70%. Давно известно, что сырьевая база для многих отраслей химической промышленности истощается, и все более актуальной становится проблема вовлечения в производство отходов как вторичного сырья.

Основными источниками образования отходов по-прежнему остаются предприятия топливно-энергетического комплекса, химической, биологической, пищевой, деревообрабатывающей промышленности, горнодобывающего и горноперерабатывающего производств, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Многотоннажным отходом химии является кальцийсульфатсодержащий отход - фосфогипс, из образуемых за год 613 млн.т. этого вещества утилизируется всего 9 %, значительно меньше используется цитрогипс и другие гипсосодержащие отходы. Особую проблему составляют опасные

отходы производства и потребления, ежегодно их образуется около 75 млн. т, а утилизируется и обезвреживается лишь 18 % .

Экономическая незаинтересованность предприятий, отсутствие надежных технологий, современного оборудования по переработке привели к тому, что утилизации подвергается незначительная часть отходов, а темпы их накопления на территории страны остаются прежними, и остаются связанные с их накоплением экологические проблемы.

Поэтому работы, направленные на решение вопроса вторичного использования техногенных отходов, на современном этапе актуальны как в РФ, так и за рубежом.

Белгородская область является крупнейшим промышленно развитым субъектом Российской Федерации. Она дает около 40 % железных руд, около 5 % готового проката, примерно 10 % цемента, 20 % шифера, 30 % асбошиферных труб, примерно 15 % облицовочной керамики и целый ряд других промышленных и продовольственных товаров. Технологии выпуска всех видов продукции неразрывно связаны с техногенными загрязнениями атмосферы, гидросферы и литосферы (почвы).

Белгородская область относится к территориям с большой антропогенной нагрузкой. На ее территории разведано около 400 месторождений полезных ископаемых (железных руд, бокситов, апатита, мела, глин, песка, мергеля, минеральных вод). На базе этих месторождений в области широко развивается горнодобывающая промышленность и производство строительных материалов. Самые крупные недропользователи: Лебединский и Стойленский горно-обогатительные комбинаты – с открытым и комбинат «КМАруда» – с подземным способами разработки. Разработка полезных ископаемых в районе горно-металлургического комплекса КМА наносит существенный урон природной среде. Технологические процессы при добыче и переработке железорудного сырья сопряжены с поступлением в окружающую среду огромного количества отходов.

Характеристика аспирационной пыли ОАО «Стройматериалы»

Негашёная известь CaO – белое вещество (ч.д.а),Гост 8677-76, плотность 3400 кг/м^3. Гашёная известь $Ca(OH)_2$ – белый порошок («пушонка») (ч.д.а.), ГОСТ 9262-77, плотность 2240 кг/м^3.

Серная кислота (H_2SO_4) – маслянистая в чистом виде прозрачная и бесцветная жидкость (х.ч.), ГОСТ– 4204-77. С водой смешивается во всех отношениях, выделяется большое количество тепла; отнимает воду у многих органических соединений, обугливая некоторые из них, плотность 1834 кг/м^3.

Олифа «Оксоль» (ГОСТ 190-78 Олифа оксоль. Технические условия) представляет собой раствор оксидированного растительного масла и сиккатива в уайт-спирите. Олифа «Оксоль» предназначена для разведения масляных густотертых красок, применяемых для внутренних работ, за исключением окраски полов, также для пропитки (олифовки) деревянных поверхностей, штукатурки перед окраской их масляными красками.

Бутилкаучук (полиизобутилен) (ТУ38.003169-79), общей формулы: $[-C(CH_3)_2-CH_2-]n-[-CH_2C(CH_3)=CH-CH-]m$, с параметрами:=910–930 кг/м^3; $t_{размягчения}$ = 100ºС при =70000–225000 (молекулярная масса). Макромолекулы бутилкаучука имеют линейное строение; распределение звеньев изопрена, присоединенных преимущественно в положениях 1,4, носит статистический характер. Основные физические характеристики каучука приведены ниже: Показатели значения при эксплуатации в условиях повышенной влажности и температуры - гипсовые изделия поражаются микроскопическими грибами. А это ухудшает экологическую ситуацию в зданиях, поверхность изделий покрывается пятнами, материал постепенно становится рыхлым и разрушается.

Механизм биоповреждения гипсовых связующих, а также эффективные составы композитов обладающих повышенным биосопротивлением, пока не установлены. Однако, в литературе приводятся данные об использовании биодобавок, повышающих долговечность гипсовых изделий и улучшающих экологическую обстановку в зданиях и сооружениях. В качестве таких биодобавок предлагается использовать полиэтилсиликонат натрия (ГКЖ – 11).

К современным способам консервации природного камня и кладочных штукатурных растворов относится применение синтетических смол, в частности кремнийорганических соединений ГКЖ – 10, ГКЖ – 11, ГКЖ – 94, выпускаемых отечественной промышленностью. Введение этих добавок способствует созданию долговечной структуры затвердевшего раствора, а кроме того, они гидрофобизируют стенки пор и капилляров каменных материалов. Последнее снижает капиллярный подсос влаги и выщелачивание строительного раствора. Биодобавка ГКЖ – 10 имеет следующие физико – химические свойства: плотность =1170 – 1210кг/м^3, сухой остаток – 25- 35 мас.%, щёлочность (в пересчёте на NaOH) –13 – 17 вес. %, вязкость–10-15 с.

Указанная биодобавка является дефицитным и дорогостоящим материалом, предлагаем использовать для этих же целей недефицитную, дешевую и обладающую хорошими антибактериальными свойствами, добавку МКОДК (модифицированные кубовые остатки дистилляции капролактама), полученную на основе отходов производства капролактама, которая

одновременно с повышением биосопротивления образцов, значительно повышает и их прочность. Кубовые остатки дистилляции капролактама представляют собой смесь олигомеров капролактама с молекулярной массой 200 – 800 ус. ед. (ТУ 38.507-63 0264-92). Усреднённый состав полимера, мас. %: Капролактам –10-15; Олигомер – 85 – 90. При обычных условиях отходы представляют собой воскообразное вещество (плотность 1302 кг/м^3, температура размягчения 85 – 89 ºС, цвет охристый). При нагревании в воде до 85 – 89 ºС и перемешивании образует коллоидный раствор, проявляющий связующее действие по отношению к мелу. Кубовые остатки дистилляции капролактама, добавляемые в количестве 17–25 %, увеличивают адгезию к поверхности в 2 раза, водостойкость в 3–4 раза.

Химически модифицированные кубовые остатки дистилляции капролактама (МКОДК), состав и химическая структура которых была установлена в ранее проведенных исследованиях. Они имеют общую формулу: –[H2N–(CH2)6–C–]n+ X, (3.1)

где n = 15, а X– анион кислоты (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}). По агрегатному состоянию это устойчивая, однородная густая масса, способная длительное время не кристаллизоваться и растворяться в воде, с плотностью 1325 1357 кг/м^3 и удельной электропроводностью, равной (1,5-3,2)10^{-3} ом$^{-1}$ см$^{-1}$. 3.1.6. Характеристика МСО - ХОЖК ХОЖК–отходы обогатительных фабрик ГОКов - хвостохранилищ «сухих пляжей». Материал ХОЖК образуется в результате подсыхания складируемых в хвостохранилища мокрых отходов магнитной сепарации железистых кварцитов (ММС) и представляет собой песчаную массу крупностью до 2,5 мм, нетоксичную, нерастворимую.

В состав ХОЖК входит до 10% гематита и магнетита и около 72 % кремнезема. Они представляют собой тонкодисперсный порошок светло-серого цвета, средний размер частиц от 0,1 до 0,05 мм.

Изучение вещественного состава ХОЖК проводилось на пробах, отобранных из хвостохранилища Стойленского ГОКа. Основными составляющими компонентами являются кремнезем (SiO_2), оксид железа (Fe2O3), железо закисное (FeO). Оксиды железа слагают рудные минералы – магнетит и гематит и в небольшом количестве содержатся в силикатах. Так, количество Fe_2O_3 составляет 7,82 - 8,55% , глинозем Al_2O_3 , входящий в состав слюд, полевых шпатов, амфиболов содержится в количествах от 2,1 до 2,53 %. Анализ содержания свободного оксида кальция на поверхности дефеката.

Одновременно наблюдается образование устойчивой коагуляционной структуры в капле масла, в отличие от структуры ТД600 в воде. Это обусловлено тем, что частицы ТД600 обладают сродством к маслу, то есть проявляют гидрофобные свойства. Коагуляционное структурообразование

усиливается после выдержки суспензии в течение суток, отстой равен 0 (рис. 4.34 б). Установлено, что, чем выше концентрация пигмента – наполнителя, тем устойчивей структура паст на основе ТД600. Однако, учитывая, что для создания ЛКМ существует ограничение по вязкости, рекомендованы составы ЛКМ с оптимальной концентрацией пигмента – наполнителя 30 % - 40 %.

Преимуществом предлагаемого черного пигмента – наполнителя на основе ТД600 является то, что он получен из крупнотоннажного отхода сахарной промышленности энергосберегающим способом и стоимость его значительно ниже, чем углеродистой сажи различных марок. Кроме того, использование ТД600 позволяет решить экологическую задачу утилизации крупнотоннажного отхода промышленности - дефеката, и, таким образом, улучшить экологическую ситуацию в регионе.

Проведенный анализ научно–технической и патентной литературы показал, что используемые в настоящее время реагенты, сорбенты и фильтрующие материалы для очистки сточных вод от жиров, нефтепродуктов, тяжелых металлов и органических веществ имеют высокую стоимость, сложную технологию получения, большие проблемы с регенерацией. Поэтому поиск и создание новых, дешевых и эффективных реагентов-сорбентов для удаления из сточных вод органических веществ с использованием отходов промышленности, являются актуальными и позволят решить одновременно две проблемы – очистить загрязненные стоки и утилизировать отходы.

В качестве такого реагента и фильтрующего материала предлагается использовать ТД600 (патенты РФ № 238013, № 241654). Полученный фильтрующий материал представляет собой порошок черного цвета с целым рядом ценных свойств, определяющих области его применения: высокая степень дисперсности; высокая химическая стойкость в различных агрессивных средах; развитая активная удельная поверхность; невысокая плотность (2400 – 2500 кг/м^3); хорошая фильтрационная способность; экологическая чистота и безопасность применения. Установлено, что при использовании ТД600 достигается высокая эффективность очистки по многим ингредиентам: по взвешенным веществам 92,3%; фосфатам 85,2 %; жирам 89,2 %; нефтепродуктам 93,4 %. Образующиеся осадки после очистки сточных вод, содержащие органические вещества, жиры и нефтепродукты (нефтешлам) предлагается использовать в качестве выгорающей добавки в керамзит.

На кафедре промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова проводятся систематические исследования, в которых предлагается в качестве реагента-сорбента для очистки сточных вод от органических загрязнений использовать термолизный дефекат (ТД600). На микрофотографиях видно,

что частицы ТД и УТД представляют собой объемные рыхлые конгломераты, имеющиеся выступы, трещины, каналы, что свидетельствует о сильной дефектности их поверхности, а, следовательно, высокой удельной поверхности. Одной из важных характеристик сорбентов является емкость по метиленовому голубому. Для определения этого показателя были проведены исследования по методике, описанной в главе 3, раздел 3.2. на исследуемых образцах.

Рассчитанная по изотермам сорбции площадь удельной поверхности составила 22,2 и 27,2 $м^2$/г для ТД и УТД соответственно, что хорошо согласуется с данными, полученными при исследовании величины удельной поверхности ТД с использованием прибора ПСХ-2. Как известно, углеродные соединения с ненасыщенными связями легко вступают в химические реакции с галогенами. С целью установления наличия кратных углеродных связей у ТД, обожженный при температуре 6000С, дефекат и углерод, смытый с его поверхности, подвергали взаимодействию с йодной водой.

Был построен калибровочный график, позволяющий определить остаточное содержание йода после взаимодействия (рис. 4.39). 0,8 0,6 0,4 0,2 Определение взаимодействия ТД с 0,635 0,84 1,27 Концентрация йода, мг/л 0,3175 Рисунок. 4.39– Калибровочный график для определения концентрации йода в растворе йодной водой проводили при начальной концентрации йода в растворе 1,27 мг/л. При этом использовали навески ТД массой 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5г. Время взаимодействия – 10 мин., объем йодной воды для исследования – 100 мл; температура обжига дефеката – 600 ºС, фракция ТД – 0,2 мм. Об эффективности обесцвечивания судили по величине оптической плотности.

3.2. Научный анализ результатов испытаний интенсивного способа получения техногенных наполнителей для лакокрасочных материалов в соответствии с формулой изобретения - Патент РФ 2540434 Силикатная краска.

Технология относится к силикатным краскам, применяемым для защитно-декоративной отделки внутренних и наружных поверхностей зданий и сооружений. Силикатная краска содержит в качестве наполнителя термолизный дефекат - отход сахарного производства, прокаленный при температуре 260 и 600°С, с размером частиц 1-2 мкм. Силикатная краска

включает, масс.ч.: цинковые сухие белила - 15-55, тальк - 15, дефекат, прокаленный при 600°С, - 10-64, дефекат, прокаленный при 260°С, - 12-63. Жидкое натриевое или калиевое стекло с плотностью не менее 1200 кг/м3 используют при массовом соотношении 1:1 по отношению к сухой части краски. Для улучшения малярно-технических показателей краска содержит пигмент красного цвета, полученный из хвостов обогащения железистых кварцитов - ХОЖК, прокаленных при температуре 1000°С.

Технология относится к отделочным строительным материалам, применяемым для защитно-декоративной отделки внутренних и наружных поверхностей зданий и сооружений, а именно к составам силикатных красок. Известны силикатные краски, представляющие собой суспензию сухой пигментной смеси в водном растворе силикатов (см. Климанова Е.А., Барщевский Ю.А., Жилкин И.Я. Силикатные краски. - М. - 1968, с.7-33), однако известные силикатные краски обладают низкими малярными свойствами. Известны силикатные краски, включающие жидкое калиевое стекло, мел, тальк, пигменты и силикатизатор (см. Краски силикатные, ГОСТ 18958-73). Их недостатком является низкая укрывистость и стабильность при хранении, покрытия на их основе имеют недостаточную адгезию и прочность.

Известен состав силикатной краски, включающий жидкое стекло, мел, тальк, пигменты, силикатизатор и дополнительно содержит кремнегель - отход производства фтористого алюминия с содержанием фтористого алюминия 4-6%. В качестве пигментов используют в зависимости от желаемого цвета охру, оксид хрома, сажу, голубой фталоцианиновый, лазурь железную, ультрамарин, сурик железный. В качестве силикатизатора используют цинковые белила или борат кальция (см. А.С. СССР 823402, М. Кл.3 С09D 1/02). Недостатком этого аналога является сложность и энергоемкость технологического процесса. Кроме того, некоторые из приведенных выше компонентов (отход производства фтористого алюминия) токсичны изначально для окружающей среды и человека, а полученный конечный продукт имеет невысокие малярно-технические показатели и адгезию к поверхностям.

Известен состав силикатной краски (см. А.С. 1828867 А1, С09D 1/02), принятый за прототип, содержащий жидкое калиевое стекло, кремнегель - отход производства фтористого алюминия, пигменты: желтый железооксидный марки Ж-О, пигмент красный железооксидный, сурик железный и другие, а также известковый отход сахарного производства на основе карбоната кальция и магния, прокаленный при температуре 250°С. Недостатком является сложность составов, использование дефицитных

дорогостоящих пигментов, токсичного отхода производства фтористого алюминия и невысокие малярно-технические показатели: укрывистость и маслоемкость.

Технология направлена на улучшение малярно-технических показателей силикатной краски не токсичной для окружающей среды и человека, эффективной для применения в качестве отделки внутренних и внешних поверхностей зданий и сооружений.

Поставленная цель достигается за счет того, что силикатная краска, включающая жидкое калиевое (натриевое) стекло, силикатизатор - цинковые белила, тальк, наполнитель, отличающаяся тем, что содержит в качестве наполнителя термолизный дефекат - отход сахарного производства, прокаленный при температуре 260 и 600°С, с размером частиц 1-2 мкм при следующем соотношении компонентов, мас.ч:

Дефекат, прокаленный при температуре 600°С 10-64

Дефекат, прокаленный при температуре 260°С 12-63

Цинковые сухие белила - 15-55 // Тальк 15

Жидкое натриевое или калиевое стекло с плотностью не менее 1200 кг/м^3,

при массовом соотношении 1:1 по отношению к сухой части краски.

Для улучшения малярно-технических показателей силикатная краска содержит пигмент красного цвета, полученный из отходов хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) - хвостов обогащения железистых кварцитов (ХОЖК), прокаленных при температуре 1000°С.

Впервые предложены составы силикатных красок, содержащие пигменты на основе отходов промышленности, таким образом, предложенное решение обладает критерием «новизна».

Отсутствие в патентной и научно-технической литературе по данной и смежным областям техники аналогичных или близких по технической сущности решений, а также то, что впервые обнаружены ранее не известные свойства, термообработанного при 260°С и 600°С, дефеката, позволяющие использовать его в качестве наполнителя вместо мела в силикатные краски, приводит к выводу о соответствии заявленного решения критерию «изобретательский уровень».

Фильтрационный осадок-дефекат представляет собой отход сахарного производства, содержащий на своей поверхности до 18-20% различных органических веществ, адсорбированных в результате очистки диффузионного сока сахарной свеклы на стадиях сатурации. В результате термической обработки при 600°С на поверхности дефеката происходит неполное сгорание органических веществ и образование обуглившихся веществ, в основном состоящих из углеродных частиц (сажи). Это придает

ему черный цвет (устойчивое окрашивание по объему). Значительной составляющей частью термообработанного дефеката являются карбонаты кальция и магния, микроэлементы: кремний, калий, натрий, азот, фосфор, токсичные вещества и ионы тяжелых металлов отсутствуют.

В качестве силикатизатора используют цинковые белила (ГОСТ 202-84), тальк молотый (ГОСТ 21234-75). В составах используют жидкое калиевое или натриевое стекло с плотностью не менее 1200 кг/м3.

Краску получают следующим образом. В смесителе смешивают отход - термолизный дефекат, термообработанный при температуре 260 или 600°С, силикатизатор и пигмент в течение 30 мин. Смесь загружают в шаровую мельницу, перетирают до однородного состояния. По окончании перетира смесь выгружают в бумажные мешки и отправляют потребителю.

Рабочий раствор силикатной краски готовят непосредственно перед употреблением. Жидкое калиевое (или натриевое) стекло заливают в смеситель и добавляют сухую пигментную часть в соотношении 1:1, после чего перемешивают 3-5 мин.

Краску наносят на поверхность при помощи краскопульта, валика или кисти.

Составы силикатной краски представлены в табл.1.

Таблица 1

Примерные составы силикатной краски, в мас.ч			
Для окраски цоколя			
Дефекат**	15	Сажа	20
ХОЖК	15	Дефекат**	50
Дефекат*	40	Цинковые сухие	15
Цинковые сухие	15	белила	
белила		Тальк	15
Тальк	15		
Дефекат*	12	Сажа	6
Дефекат**	58	Дефекат**	64
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
Крокус	15	Бокситовая руда	60
Цинковые сухие	55	Цинковые белила	15
белила		Тальк	15
Тальк	15	Дефекат**	10
Дефекат*	15		

* дефекат при 260°С; ** - дефекат при 600°С			
Для окраски фасада			
ХОЖК	15	ХОЖК	7
Дефекат*	55	Дефеката*	63
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	
белила		белила	15
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	16	ХОЖК	12
Дефекат*	54	Цинковые сухие	
Цинковые сухие		белила	15
белила	15	Тальк	15
Тальк	15	Дефекат*	58
ХОЖК	17	ХОЖК	10
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
Дефекат*	53	Дефекат*	60

Дефекат*	10	ХОЖК	10
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
Дефекат**	60	Дефекат*	60
ХОЖК	15	ХОЖК	15
Дефекат*	55	Дефекат**	55
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	12	ХОЖК	14
Дефекат*	58	Дефекат*	56
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
Для окраски внутренней поверхности			
ХОЖК	28	ХОЖК	32
Дефекат*	12	Дефекат*	38
Цинковые сухие	45	Цинковые сухие	15

белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	50	ХОЖК	35
Дефекат*	20	Дефекат	35
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	34	ХОЖК	50
Дефекат*	36	Дефекат*	20
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	30	ХОЖК	15
Дефекат*	40	Дефекат*	15
Цинковые сухие	15	Цинковые сухие	55
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15
ХОЖК	42	ХОЖК	50
Дефекат*	15	Дефекат*	20
Цинковые сухие	18	Цинковые сухие	15
белила		белила	
Тальк	15	Тальк	15

Примеры конкретного выполнения экспериментов.

Пример 1. Силикатная краска для окраски цоколя. Берется определенное количество отхода - исходного дефеката (масса не влияет на получение конечного продукта) и прокаливается в электрической печи при 260 и 600°С в течение 2 ч. Затем прокаленный продукт размалывают до крупности частиц 1-2 мкм и совместно смешивают с силикатизаторами - цинковыми сухими белилами и тальком в соотношении в мас.ч.: дефекат, прокаленный при температуре 260°С - 40; дефекат, прокаленный при температуре 600°С - 15; ХОЖК, прокаленный при 1000°С - 15; цинковые сухие белила - 15; тальк - 15. Смесь загружают в шаровую мельницу, перетирают до однородного состояния. Рабочий раствор силикатной краски готовят в смесителе в соотношении 1:1 (сухая смесь краски: жидкое стекло).

Пример 2. Силикатная краска для окраски фасада. Берется определенное количество отхода - исходного дефеката (масса не влияет на получение конечного продукта) и прокаливается в электрической печи при 260 в течение 2 ч. Затем прокаленный продукт размалывают до крупности частиц 1-2 мкм и совместно смешивают с силикатизаторами - цинковыми сухими белилами и тальком в соотношении в мас.ч.: дефекат, прокаленный при температуре 260°С - 55; цинковые сухие белила - 15; тальк - 15; ХОЖК, прокаленные при 1000°С - 28. Смесь загружают в шаровую мельницу, перетирают до однородного состояния. Рабочий раствор силикатной краски готовят в смесителе в соотношении 1:1 (сухая смесь краски: жидкое стекло).

Пример 3. Силикатная краска для окраски внутренней поверхности. Берется определенное количество отхода - исходного дефеката (масса не влияет на получение конечного продукта) и прокаливается в электрической печи при 260 °С в течение 2 ч. Затем прокаленный продукт размалывают до крупности частиц 1-2 мкм и совместно смешивают с силикатизаторами - цинковыми сухими белилами и тальком в соотношении в мас.ч.: дефекат, прокаленный при температуре 260°С - 12; цинковые сухие белила - 45; тальк - 15; ХОЖК, прокаленные при 1000°С - 28.Смесь загружают в шаровую мельницу, перетирают до однородного состояния. Рабочий раствор силикатной краски готовят в смесителе в соотношении 1:1 (сухая смесь краски : жидкое стекло).

В табл. 2 представлены малярно-технические хакрактеристики пигментов, полученных по данному изобретению в сравнении с аналогичными характеристиками известного пигмента. Сравнивая результаты экспериментов (табл. 2), приходим к выводу о том, что наилучшие малярно-технические свойства имеет пигмент, полученный при прокаливании 600°С. При температуре ниже 600°С не происходит достаточного сгорания органических веществ до углеродных частиц на поверхности дефеката, и цвет полученного продукта светло-серый. При более высокой температуре 700°С происходит полное сгорание углеродистых частиц по реакции: $C+O_2=CO_2$ на поверхности дефеката и происходит обесцвечивание продукта, в результате малярно-технические свойства продукта ухудшаются, т.е. не достигается поставленная задача. Таким образом, оптимальная температура прокаливания дефеката для получения пигмента черного цвета равняется 600°С.

Таблица 2

Таблица 2

Температура прокаливания, °С	Цвет пигмента	Малярно-технические показатели пигмента				
		Насыщенность, цвета, %	Укрывистость, г/м^2	Маслоемкость, г/100 г пигмента	Дисперги-руемость, мкм	Красящая способность, %

По известному решению (пример 1)						
400	**Светло-серый**	**0,2**	**4,0**	**20**	**18**	**105**
500	**Серый**	**0,25**	**4,0**	**21**	**19**	**105**
600	**Темно-серый**	**0,25**	**4,5**	**21**	**19**	**110**
700	**Черный**	**0,25**	**4,5**	**22**	**20**	**115**
По изобретению						
400	**Светло-серый**	**0,25**	**4,0**	**21**	**4,0**	**110**
500	**Темно-серый**	**0,3**	**4,0**	**20**	**2,0**	**110**
600	**Черный**	**0,35**	**4,5**	**21**	**1**	**120**

Свойства полученных силикатных красок (примеры 1, 2, 3) представлены в табл.3.

Таблица 3

Таблица 3			
Технологические параметры силикатных красок			
Показатели	**СОСТАВЫ**		
	1	**2**	**3**
	Для окраски цоколя	**Для окраски фасада**	**Для окраски внутренних поверхностей**
Укрывистость, г/м ^{3}	**120**	**130**	**110**
Прочность при ударе, см	**50**	**55**	**45**
Адгезия, баллы (по ГОСТ 15140-78	**1**	**1**	**1**
Атмосферостойкость по ГОСТ 9.074 метод Б (15 циклов)	**Отслоений нет**		

Изобретение позволяет снизить энергозатраты, удешевить и упростить технологию получения силикатных красок с улучшенными малярно-техническими показателями, которые можно использовать в различных отраслях промышленности и строительстве.

Кроме того, предложенные составы силикатных красок позволяют расширить сырьевую базу, отказаться от дефицитных токсичных материалов. Полученный продукт является дешевым, отечественным и применение его может решить экологическую проблему регионов по утилизации крупнотоннажных техногенных отходов сахарной промышленности и хвостохранилищ ГОКов, расширяя их рынок сбыта.

Выводы:

1. Разработана силикатная краска, включающая жидкое калиевое или натриевое стекло, силикатизатор - цинковые белила, тальк, наполнитель, отличающаяся тем, что содержит в качестве наполнителя термолизный дефекат - отход сахарного производства, прокаленный при температуре

260°С и 600°С, с размером частиц 1-2 мкм. при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Дефекат, прокаленный при температуре 600°С 10-64
Дефекат, прокаленный при температуре 260°С 12-63
Цинковые сухие белила 15-55
Тальк 15
Жидкое натриевое или калиевое стекло, имеющее плотность
не менее 1200 кг/м^3 , при массовом соотношении 1:1
по отношению к сухой части краски.

2. Данная силикатная краска отличается тем, что она содержит пигмент красного цвета, полученный из хвостов обогащения железистых кварцитов - ХОЖК, прокаленных при температуре 1000°С.

Глава 4. РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ - НТД

4.1. ТР 2320-17934770-4-07 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на производство наполнителя техногенного механоактивированного.

4.2. ТУ 2320-1.4-17934770-07 НАПОЛНИТЕЛЬ ТЕХНОГЕННЫЙ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Для широкомасштабного внедрения результатов научно-исследовательской работы при строительстве и реконструкции автомобильных дорог разработан технологический регламент на производство асфальтобетонных смесей II-III марок с применением механоактивированного минерального порошка из отходов мокрой магнитной сепарации (ММС) железистых кварцитов.

Дубл.					
Взам.					
Подл.					
				ТР 2320-1.2-17934770-07	1
	ОАО "Щуровский цемент"	Наполнитель для ЛКП 232000		17934770. 01000. 00001	

СОГЛАСОВАНО:
Управляющий ОАО
"Щуровский цемент"

_____И.В.Никифоров

Технический директор
_____В.Н.Кожевников
Главный технолог
_____Б.Н. Адаменко

Начальник производственно-
технического отдела
_____В.В.Алексеев
Начальник лаборатории
_____Л.А. Адаменко
Приказ N_____
от_____

ДИРЕКТИВНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ. КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ

на технологический процесс производства наполнителя для лакокрасочной промышленности

ТР 2320-1.2-17934770-07

"УТВЕРЖДАЮ"
Генеральный директор
ООО "Колорит-Механохимия", к.т.н.
_____В.П.Кузьмина

РАЗРАБОТАНО:
Руководитель разработки и
ответственный исполнитель,
генеральный директор
ООО "Колорит-Механохимия", к.т.н.
_____В.П.Кузьмина
И.О. Главного инженера
_____ФИО
Главный метролог
_____ФИО
Вед. инженер
_____ФИО
Инженер химик-технолог
_____ФИО

Общая характеристика производства наполнителя для ЛКП	ТР 2320-1.2-17934770-07		3
	Наполнитель для ЛКП	17934770. 01000. 00003	

4. Сроки ввода в эксплуатацию (по технологическим линиям). Первая - 01.04.1998. Вторая - 01.07.1998.
5. Сведения о реконструкциях.

6. Генеральный проектировщик - "Оргпроектцемент".
7. Способ производства - сухой.
8. Привязка к источникам энерго- и водоснабжения.
   Энергоснабжение осуществляется из системы Мосэнерго.
   Промышленное водоснабжение обеспечивает насосная станция на реке Оке.
   Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется из артезианских скважин городского хозяйства "Водоканал".
9. Способы утилизации отходов производства:
   пыль, улавливаемая электрофильтрами опытно-промышленной установки, используется в производстве пигментов "Колорит".

Общая характеристика производства наполнителя для ЛКП. Номенклатура продукции.		ТР 2320-1.2-17934770-07	4
	Наполнитель для ЛКП	17934770. 01000. 00004	

N N:	Наименование продукции	Технические условия	Код по ОКП
1	2	3	4
1.	Наполнитель для ЛКП первого сорта/в контейнерах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320002003
2.	Наполнитель для ЛКП второго сорта/в контейнерах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320003003
3.	Наполнитель для ЛКП третьего сорта/в контейнерах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320004003
4.	Наполнитель для ЛКП первого сорта/в мешках	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320002002
5.	Наполнитель для ЛКП второго сорта/в мешках	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320003002
6.	Наполнитель для ЛКП третьего сорта/в мешках	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320004002
7.	Наполнитель для ЛКП первого сорта/в канистрах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320002005
8.	Наполнитель для ЛКП второго сорта/в канистрах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320003005
9.	Наполнитель для ЛКП третьего сорта/в канистрах	ТУ 2320-1.2-17934770-07	2320004005

Технологическая схема производства		ТР 2320-1.2-17934770-07	5
	Наполнитель для ЛКП	17934770. 55000. 00005	

1. Характеристика технологии.

Технология получения наполнителя для лакокрасочной промышленности основана на механохимической активации грубомолотого алюмосиликатного наполнителя и технологических добавок в механоактиваторах планетарного типа при ускорении 15 - 20 g. При этом идет разрыв связей в ионных кристаллах наполнителя, ионы в узлах решетки которого связаны электростатическими силами (ионными связями). Ионные связи при механическом разрушении разрываются с образованием активных центров с захватом электронов в узле решетки, соответствующем вакансии отрицательного иона (аниона) - F центр, или положительного иона (катиона) - V центр. Энергия образовавшихся центров по данным д.т.н. А.А. Герасименко доходит до 300 кДж/моль (3 эВ).

Разрыв связей в кристаллах технологических добавок, являющихся молекулярными кристаллами идет с разрушением межмолекулярных связей (Вандерваальсовых сил) и образованием свободных ионов.

Энергия образования свободного иона соответствует его природе.

Первичные активные центры, возникающие под действием разрушения механическими силами, инициируют механохимические процессы модификации алюмосиликатного наполнителя, повышающие степень сродства наполнителя с наполняемыми системами и степень наполнения.

Технологические добавки вводятся с учетом областей применения наполнителя под заказ.

Технология безотходная. Технологический тракт тщательно герметизируется.

Для получения материалов с заданными свойствами необходимо соблюдать по весу рецептурное соотношение компонентов и технологические параметры механохимической активации. При подготовке рабочих смесей требуется тщательное перемешивание.

Технологическая схема производства		ТР 2320-1.2-17934770-07	6
	Наполнитель для ЛКП	17934770. 55000. 00001	

2. Характеристика аппаратурного оформления технологической линии.

Технологическая линия состоит из силоса, используемого для хранения порошкообразного алюмосиликатного наполнителя и доставляемого в цех цветных цементов с основного производства ОАО "Щуровский цемент". Подача наполнителя в расходный бункер (12-17) осуществляется сжатым воздухом по пневмопроводу (12-1).Аспирация силоса и расходного бункера осуществляется рукавными фильтрами (3-1).Технологическая схема предусматривает одностадийную систему очистки запыленного воздуха из смесителей и бункеров посредством рукавного фильтра ФРК-5 с площадью фильтрации 5 м 52 0, оснащенного тягодутьевым устройством вентилятором ВЦ5-35-3,55. Количество воздуха, выбрасываемого в атмосферу, составляет 375 м^3/час, а количество пыли 0,01 г/сек. При этом концентрация пыли в воздухе будет равна 0,087 г/м^3 , что ниже допустимой концентрации m = 100 мг/м^3.

Из расходного бункера наполнитель перед помолом подается в планетарно-шнековый смеситель ПШ 1-14к-02 (5-1) для тщательного перемешивания с технологической или специальной добавкой, подаваемой вручную. Из смесителя смесь подается в мельницу с помощью шлюзового питателя Ш-5-15 РНУ (4-2) и винтового питателя В-5 (6-1).

Процесс активации смеси осуществляется в виброцентробежной мельнице производительностью 1 т/час (разработана ТОО "Колорит") (7-1).

Готовый наполнитель поступает в рабочие контейнеры на колесах (8-1...7) и подается посредством электротали (11-1) по монорельсу для усреднения состава в планетарно-шнековый смеситель ПШ1 1-14К-02 (5-2). Разгрузка продукции осуществляется посредством шлюзового питателя (4-3) и винтового питателя В-5 (6-2) в рабочий бункер упаковочных машин (9-1, 9-2), где производится упаковка наполнителя для лакокрасочной промышленности в бумажные мешки с клапаном или полимерные канистры вместимостью до 50кг на упаковочной машине (9-1). Упаковка в мягкие контейнеры типа МКР-1,0 осуществляется в машине (9-2).

Контроль за весом наполнителя осуществляется на платформенных весах (13-1...2).

Удельные нормы расхода материалов и ТЭР			ТР 2320-1.2-17934770-07		8
	Наполнитель для ЛКП		17934770. 55000. 00003		

N N п/п	Наименование	Поставщик	НТД, СТП	ед. изм.	Норма расхода на годовую программу	По-тери
1	2	3	4	5	6	7
3.3	Бумажные мешки	Сегежский завод г. Сегежа Карелия	ГОСТ 2226	шт/т шт	22,3 255 0750	2,3 25 0750
3.4	Мягкие контейнеры типа МКР-1.0	АО "Гуляйпольский завод"	ТУ завода	шт/т шт	1 22 0500	0 0
3.5	Полиэтиленовые канистры	"Мосбытхим" г. Старая Ку-павна Московской обл.	ТУ завода	шт/т шт	25 62500	0 0
3.6	Электроэнергия	из 2 Осистемы "Мосэнерго"		кВт.ч/т кВт.ч	43,0 107500	0 0

Материальный и энергетический балансы		ТР 2320-1.2-17934770-07	9
	Наполнитель для ЛКП	17934770. 55000. 00004	

Приход				Расход			
N N п/п	Наименование	Един. изм.	Значение	N N п/п	Наименование	Един. изм.	Значение
1	2	3	4	5	6	7	8
	М а т е р и а л ы						
1.	Наполнитель алюмосиликатный грубомолотый	кг/т н.	1009,4	1.	Наполнитель для ЛКП	кг	1000
2.	Технологические добавки	кг/т н.	20,6	2.	Технологические потери	кг/т н.	30
			1030,0				
	Э л е к т р о э н е р г и я						
1.	Электроэнергия всего	кВт.ч/т нап.ЛКП		1.	Растаривание технологической добавки	кВт.ч/т нап.ЛКП	0,5
				2.	Смешение алюмосиликатного наполнителя и технологической добавки	кВт.ч/т нап.ЛКП	5,0
				3.	Механоактивация (помол) рабочей смеси	кВт.ч/т нап.ЛКП	22,0

Материальный и энергетический балансы			ТР 2320-1.2-17934770-07	10
		Наполнитель для ЛКП	17934770. 55000. 00005	

Приход				Расход			
N N п/п	Наименование	Един. изм.	Значение	N N п/п	Наименование	Един. изм.	Значение
1	2	3	4	5	6	7	8
Электроэнергия				Энергия			
1.	Электроэнергия всего	кВт.ч/т нап.ЛКП	43,0	4.	Транспортирование наполнителя для ЛКП	кВт.ч/т нап.ЛКП	0,5
				5.	Смешение (усреднение) наполнителя для ЛКП	кВт.ч/т нап.ЛКП	5,0
				6.	Тарирование наполнителя для ЛКП	кВт.ч/т нап.ЛКП	10,0

Механоактивация (помол) наполнителя для ЛКП					ТР 2320-1.2-17934770-07		11
			Наполнитель для ЛКП		17934770. ТККТП. 00001		
N N п/п	Оборудование (режим работы)	Характеристика оборудования	Перераба-тываемый материал	Наименование параметра	Размер-ность	Номиналь-ное зна-чение	Предельно-допустимые отклонения
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Силос	N 1 Диаметр - 11 м Высота - 28 м Количество - 1 шт. Емкость - 1900 м.куб Изготовитель- з-д	Наполнитель алюмосили-катный	Влажность	%	2	-0,5
2.	Насос пнев-мокамерный	Тип К-1945 Количество-1 Производитель 30т/ч Завод изготовитель. г.Красногорск "Цеммаш"	То же	-	-	-	-
3.	Расходный бункер	Нестандартизирован-ное оборудование собственного изго-товления. Объем 8 м^3	То же	Уровень заполнения	м3	8,0	0,5

Механоактивация (помол) наполнителя для ЛКП						ТР 2320-1.2-17934770-07		12
			Наполнитель для ЛКП			17934770. ТККТП. 00002		
N N п/п	Оборудование (режим работы)	Характеристика оборудования	Перерабатываемый материал	Наименование параметра	Размерность	Номинальное значение	Предельно-допустимые отклонения	
1	2	3	4	5	6	7	8	
4.	Пневмопровод	Собственного изготовления	То же	-	-	-	-	
5.	Питатель винтовой для подачи агрессивных хорошо сыпучих порошкообразных материалов.	В5-10-IV-02. Длина транспортирования - 1250 мм. Количество 1 шт. "Димитровград-химмаш".	Наполнитель алюмосиликатный	Поверхностная влажность материала, не более	0%.	1,5	-0,5	
				Насыпная плотность материала, не более	кг/м^3.	1800	0-100	
				Температура, не более	°С	100	-80	
6.	Рабочий контейнер	Объем 0,15 м^3 Собственное изготовление	То же	Уровень заполнения	м^3	0,15	-0,1	

N N п/п	Оборудование (режим работы)	Характеристика оборудования	Перераба-тываемый материал	Наименование параметра	Размер-ность	Номиналь-ное зна-чение	Предельно-допустимые отклонения
1	2	3	4	5	6	7	8
11.	Мельница виброцент-робежная	Габаритные размеры, мм: Длина 2278, Ширина 1078, Высота 1469, Масса 4750кг Нестандарт. оборудование, АО "Машиностроитель", г. Воскресенск. Двигатель АИР 180 S4 УП УЗ. Ном. частота вращения об/мин - 1500. Мощность 22 кВт, Количество помольных ба-рабанов - 2 шт. U=12,46л	алюмоси-ликатный наполни-тель	Коэффициент заполнения барабана по объему-мелющими телами, часть		0,5	+/-0,05
				мелющими телами+ наполнителем	часть	0,7	+/-0,05
				Белизна	% абс.	1-85, П-80,	+2
					шкалы	Ш - 75	+2
				Температура °С		60 -40	
				Остаток на сите с сеткой 0056	%	1	-0,5
				Маслоемкость	г/100г	25	+/-2
12.	Рабочий контейнер	Нестандартизирован-ное оборудование собственного изго-товления. Объем 0,15 м³ Количество - 7 шт.	Наполни-тель для ЛКП	Уровень заполнения	м³	0,15	-0,1

Моим соратникам по бизнесу!

Механоактивация (помол) наполнителя для лакокрасочной промышленности		ТР 2320-1.2-17934770-07	16
	Наполнитель для ЛКП	17934770.ТККТП. 00006	

N N п/п	Материал	Контролируемый параметр	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Метод контроля (НТД)	Средства измерения (рекоменд.)	Макс. допус. погрешность изм. парам.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Алюмосиликатный наполнитель	1.Белизна в % абсолютной шкалы, не менее I сорт II сорт III сорт 2.Массовая доля летучих веществ, %, не более 3.Массовая доля веществ, растворимых в воде, %, не более 4.Реакция водной суспензии /pH/ 5.Остаток на сите с сеткой N0056, %, не более (после сухого просеивания)	из трубопроводов пневмонасосов; пробоотборник ПСН.	5 раз в смену по ГОСТ 9980.2	ТУ 2320-1.1-17934770 -07 п.4.2 ГОСТ 21119.1, раздел 2 ГОСТ 21119.2, раздел 1 ГОСТ 21119.3 ГОСТ 21119.4	фотометр	1%

Механоактивация (помол) наполнителя для лакокрасочной промышленности		ТР 2320-1.2-17934770-07	17
	Наполнитель для ЛКП	17934770.ТККТП. 00007	

N N п/п	Материал	Контролируемый параметр	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Метод контроля (НТД)	Средства измерения (рекоменд.)	Макс. допус. погрешность изм. парам.
1	2	3	4	5	6	7	8
		6.Маслоемкость наполнителя, г/100г, не более			ГОСТ 21119.8 р.1 (с помощью палочки)		
		7.Массовая доля свободного оксида кальция, %, не более			ТУ 2320-1.1-17934770 -07 п.4.3		
		8.Массовая доля веществ, нерастворимых в соляной кислоте, %, не более			ТУ 2320-1.1-17934770 -07 п.4.4		

Механоактивация (помол) наполнителя для лакокрасочной промышленности			ТР 2320-1.2-17934770-07				18
			Наполнитель для ЛКП		17934770. ТККТП. 00008		
N N п/п	Материал	Контролируемый параметр	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Метод контроля (НТД)	Средства измерения (рекоменд.)	Макс. допус. погрешность изм. парам.
1	2	3	4	5	6	7	8
2.	Полиметиленполинафталинсульфонаты натрия	01. Внешний вид	Узел растарки Точечные пробы по ГОСТ 6732. Средняя проба 500 грамм.	От каждой партии. ГОСТ 9980.1 пункт 6	ТУ 6-36-0204229-625-90	Весы лабораторные	+/- 1 г
		2. Массовая доля активного вещества в пересчете на сухой продукт, %, не менее	То же	Та же 2	ОТУ 6-36-00204229-0625-90 2 п. 4.3 2	ОТУ 6-36-00204229-0625-90 2 п. 4.3	+ 1%
		3. Массовая доля воды, %, не более	То же Масса пробы 5г	Та же	ГОСТ 14870	Термошкаф	- 1%
		4. Массовая доля золы в пересчете на сухой продукт, %, не более	То же Масса пробы 2,5 г	Та же	ГОСТ 21119.10	Электроплитка	- 1%

Механоактивация (помол) наполнителя для лакокрасочной промышленности						ТР 2320-1.2-17934770-07	19
			Наполнитель для ЛКП			17934770. ТККТП. 00009	
N N п/п	Материал	Контролируемый параметр	Место и способ отбора проб	Периодичность контроля	Метод контроля (НТД)	Средства измерения (рекоменд.)	Макс. допус. погрешность изм. парам.
1	2	3	4	5	6	7	8
2. Полиметиленнафталинсульфонаты натрия	5. Показатель активности водородных ионов (pH) водного раствора с массовой долей вещества 2,5%	То же Масса пробы 2,5 г	Та же		ТУ 6-36-0204229-625-90 п. 4.6	pH-метр 0,1 pH	

Внутризаводское транспортирование, складирование и хранение материалов		ТР 2320-1.2-17934770-07	20
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ВТСХМ. 00001	

N N п/п	Операция	Машины и оборудование	Характеристика машин и оборудования	Режим работы	Примечания
1	2	3	4	5	6
1.	Хранение наполнителя алюмосиликата	Силос N 1	Диаметр - 10 м, высота - 26 м, емкость - 1952 м. куб.	Непрерывный	
2.	Технологические и специальные добавки	Материальный склад	Площадь - 300 м. кв. Средства механизации - электропогрузчик.	По мере поступления	
3.	Футеровка и мелющие тела: - фарфоровые, - металлические	Склад мелющих тел	Площадь - 200 м. кв. Средства механизации - кран мостовой электрический.	По мере поступления	
4.	Транспортирование наполнителя алюмосиликатного	Насосы пневмокамерные	Тип К-1945, количество - 2 шт.; производительность - 30 т/час. Завод-изготовитель - "Цеммаш" г. Красногорск".	По мере необходимости	
5.	Подача добавок в производство	Электропогрузчик	Грузоподъемность - 2 тонны.	По мере необходимости	
6.	Подача мелющих тел	Электропогрузчик	Грузоподъемность - 2 тонны.	По мере необходимости	
7.	Тарирование наполнителя для ЛКП	Упаковочная машина	Изготовитель - Ярославский машиностроительный завод. Производительность - 30 т/час.	Двухсменный	

Внутризаводское транспортирование, складирование и хранение материалов		ТР 2320-1.2-17934770-07	21
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ВТСХМ. 00002	

N N п/п	Операция	Машины и оборудование	Характеристика машин и оборудования	Режим работы	Примечания
1	2	3	4	5	6
8.	Складирование наполнителя для ЛКП	Электропогрузчик	Грузоподъемность - 2 тонны. ОМатериальный склад - 300 м. кв.	По мере необходимости	
9.	Отгрузка наполнителя для ЛКП	Ж/Д транспорт,	Платформы с контейнерами - модель 13-470, грузоподъемность - 60 тонн.	По мере необходимости	
		автомобильный транспорт	КАМАЗ - грузоподъемность - 7 тонн.	По мере необходимости	

Переработка сырья							ТР 2320-1.2-17934770-07			22
							Наполнитель для ЛКП			17934770. ККТП. 00001
Технический передел	Отбираемый материал	Точка отбора проб	Способ отбора проб	Кто отбирает пробу	Частота отбора разовых проб	Периодичность приготовления сред. проб	Вид выполняемого анализа и частота его проведения	Цель анализа	Методы определения	Характеристика приб-в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Помол наполнителя	Наполнитель	Мельницы	Вручную	Лаборант	6 раз в смену	1 раз в сутки	1. Тонкость помола (6 раз в смену) 2. Температура (3 раза в смену) 3. Белизна (6 раз в смену) 4. Физико-механические испытания по ТУ на продукцию.	Контроль работы мельниц Проверка соответствия	Весовой Фотометрический	ВЛР-200г. 2 кл. ВЛКТ-500г. Термометры 500°С Фотометр ФОУ
Отгрузка наполнителя	Отгружаемый наполнитель	Вагоны	Вручную	Насыпщик наполнителя	Из каждого вагона по мере необходимости	Общая проба от каждой партии	1. Белизна 2.Тонкость помола (6 раз в смену)	Контроль качества отгружаемого наполнителя Контроль работы	Фотометрический Весовой	Фотометр ФОУ ВЛР-200г. 2 кл.

Правила безопасного ведения процессов		ТР 2320-1.2-17934770-07	23
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ССБТ. 00001	

При проведении технологического процесса механоактивации наполнителя для лакокрасочной промышленности в соответствии с требованиями регламента образование взрывоопасных условий исключается.

В производственном процессе применяются горючие материалы : бумажные мешки, мягкие контейнеры из синтетических тканей, полимерные канистры, деревянные поддоны и т.д.

Средство пожаротушения: тонкораспыленная вода.

В процессе производства при растаривании и транспортировке сырья возможны выделения пыли обрабатываемых материалов в атмосферу помещения.

Проектом реконструкции цеха предусматриваются необходимые мероприятия по предупреждению повышенной запыленности воздушной среды при соблюдении технологических инструкций, правил техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной профилактики.

1. Для обработки и транспортировки пылящих материалов предусмотрено использование закрытого оборудования с достаточной степенью герметичности.

2. В местах растаривания предусмотрены отсосы от оборудования и применение защитного "чехла" из ткани при растаривании мягких контейнеров.

3. В местах пересыпки материалов и фасовки готовой продукции предусмотрены приближенные отсосы, присоединеные к аспирационным системам.

4. В системах аспирации для очисти запыленного воздуха перед выбросом его в атмосферу предусмотрены рукавные фильтры со степенью очистки 99%.

5. В помещении предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная вентиляция, обеспечивающая в зоне пребывания рабочих состояние воздушной среды, соответствующей санитарным нормам.

6. Все электрооборудование выполнено в пылезащитном исполнении. Все технологическое оборудование, где возможно появление опасных потенциалов статического электричества, и на котором имеется электрооборудование, заземлено.

Правила безопасного ведения процессов		ТР 2320-1.2-17934770-07	24
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ССБТ. 00002	

7. В производственных помещениях предусмотрено использование передвижных огнетушителей.

8. В целях снижения вредного воздействия шума и пыли обрабатываемых материалов на работников, управление и контроль за технологическим процессом предусмотрены из изолированного помещения.

9. Твердые отходы производства (тара) направляются на уничтожение по действующей на АО "Щуровский цемент" схеме.

10. Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью и средствами защиты рук, противопылевыми респираторами и защитными очками, противошумными наушниками в соответствии со Списком профессий с вредными условиями труда.

Характеристика производства.

NN пп	Наименование отделения	Категория пожароопасности по ОНТП 24-86	Степень огнестойкости здания по СНиП 2.01.02-85	Классификация помещений		Группа и санитарная характеристика производственных процессов по СНиП 2.09.04-87
				Класс помещений по ПУЭ	Категория и группа по ГОСТ 12.1.011-78	
1.	Отделение механоактивации наполнителя	В	П	П-П а	-	1 б

Стеарат кальция неопасное вещество, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны производственного помещения - 10 мг/м^3.

Правила безопасного ведения процессов		ТР 2320-1.2-17934770-07	25
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ССБТ. 00003	

Натровая соль полиметиленполинафталинсульфокислоты представляет собой смесь нейтрализованных едким натром полимерных соединений разной относительной молекулярной массы, получаемых при конденсации сульфокислот нафталина с формальдегидом, и натриевой соли лигносульфатной кислоты.

Натровая соль полиметиленполинафталинсульфокислоты - горючее вещество, температура тления 165°С.

Пылевоздушная смесь не взрывоопасна, не воспламеняется до массовой концентрации 500 г/м^2.

Средства пожаротушения: распыленная вода, химическая и воздушно-механическая пены.

Натровая соль полиметиленполинафталинсульфокислоты - вещество умеренно опасное, 3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007. Предельно допустимая концентрация (ПДК) 2 мг/м^3. Действует на нервную и дыхательную системы, кровь, печень, почки. Оказывает раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз, кумулятивные свойства выражены умеренно.

Помещение, где проводят работу с натровой солью полиметиленполинафталинсульфокислоты, должно быть оборудовано общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005. В местах возможного паро- и пылевыделения должны быть оборудованы местные вентиляционные отсосы. Проводить влажную уборку производственных помещений.

При отборе проб, анализе, получении и применении натровой соли полиметиленполинафталинсульфокислоты необходимо применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103 (спецодежда, защитные очки, спецобувь, защитные рукавицы, перчатки, противогаз марки ФГЦ-130 БКФ, респиратор ШБ-1 при работе с сухим пластификатором), а также соблюдать правила личной гигиены.

Средства индивидуальной защиты выдают в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами. Удаление продукта с кожи и слизистых оболочек производить теплой водой.

Правила безопасного ведения процессов		ТР 2320-1.2-17934770-07	26
	Наполнитель для ЛКП	17934770. ССБТ. 00004	

Работающие с натровой солью полиметиленполинафталинсульфокислоты должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом N 90 от 14 марта 1996 г. "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии" и приказа МЗ РФ N 405 от 10 декабря 1996 г.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок определяют согласно методическому указанию N 1719-77 от 18 апреля 1077 года (см. "Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны", том 1 и 2, Москва: Химия 1993 г.). Том 1, стр. 32, 321, 324, том 2, стр. 293-300.

Для отбора проб используется фильтр АФА ВП диаметр 10 мм или АФА ХП диаметр 20 мм, размер фильтра выбирается в зависимости от размера имеющегося фильтродержателя. Скорость отбора пробы воздуха 20 л/мин, время отбора 5 мин.

Метод определения пыли в воздухе рабочей зоны гравиметрический, точность взвешивания 0,001 г.

При наличии в воздухе нескольких вредных веществ контроль воздушной среды допускается проводить по наиболее опасным и характерным веществам.

Обезвреживание продукта - сжиганием в горючих смесях в специально отведенных местах.

Приложение N 1
к лицензионному
договору N 1/324
от "07" августа 1997 г.

УДК 667.622.52
Группа Л18

"УТВЕРЖДАЮ"
Управляющий ОАО
"Щуровский цемент"

----------И.В.Никифоров

"УТВЕРЖДАЮ"
Генеральный директор
ТОО "КОЛОРИТ", к.т.н.

----------В.П.Кузьмина

Наполнитель механоактивированный. Технические условия ТУ 2320-1.1-17934770-07

Вводятся впервые.

Срок введения: с 01.01.1998г.

СОГЛАСОВАНО:

РАЗРАБОТАНО:
Руководитель разработки и
ответственный исполнитель,
генеральный директор
ТОО "КОЛОРИТ", к.т.н.

В.П.Кузьмина

Ведущий инженер

А.П.Савкин

Инженер химик-технолог

О.Н.Кузьмина

2007г.

Настоящие технические условия распространяются на наполнитель, получаемый способом механоактивации грубомолотого техногенного минерального сырья, и предназначенный для производства наполненных материалов строительного назначения, а также лакокрасочных материалов и полупродуктов.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Наполнитель механоактивированный должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться в соответствии с требованиями технологического регламента, согласованного и утвержденного в установленном порядке.

1.2. По физико-химическим показателям наполнитель должен соответствовать значениям, указанным в таблице.

Таблица

Характеристика показателей качества наполнителя из техногенного сырья

Наименование показателя	Значение	Метод испытания
1. Белизна в % абсолютной шкалы, не менее		ТУ 2320-1.1-17934770-07 п. 4.2
I сорт	85	
II сорт	80	
III сорт	75	
2. Массовая доля воды и летучих веществ, %, не более	1,0	ГОСТ 21119.1 разд. 2 1)
3. Массовая доля веществ, растворимых в воде, %, не более	0,5	ГОСТ 21119.2 разд. 1 2)
4. Реакция водной суспензии, (pH)	10-11.8	ГОСТ 21119.3
5. Остаток на сите с сеткой N 0045, %, не более	1,0	ГОСТ 21119.4 раздел 2
6. Маслоемкость наполнителя, г/100г, не более 3)	25	ГОСТ 21119.8 разд.1 (с помощью палочки)
7. Массовая доля свободного оксида кальция, %, не более	0,25	ТУ 2320-1.1-17934770-07 п. 4.3
8. Массовая доля веществ, нерастворимых в соляной кислоте, %, не более	1.0	То же. п. 4.4

Примечание:

1) Навеска для испытаний - 5 г.

2) Метод горячей экстракции, время кипячения - 5 минут, навеска для испытания - 10 г. 3) Определяется факультативно.

1.3. Упаковка

1.3.1. Упаковка наполнителя механоактивированного по ГОСТ 9980.3, группа 23. Отгружают в герметичной упаковке любыми видами транспорта, исключающими увлажнение и контакт продукции с воздухом до момента использования в производстве.

1.4. Маркировка

1.4.1. Потребительская маркировка наполнителя механоактивированного осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 9980.4.

1.4.2. Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака "Боится сырости".

1.5. Транспортирование

1.5.1. Транспортирование - по ГОСТ 9980.5.

1.6. Хранение

1.6.1. Хранение по ГОСТ 9980.5.

1.6.2. Наполнитель механоактивированный должен храниться раздельно по сортам и видам в крытых емкостях, а наполнитель в упаковке - мешки бумажные марки БМП по ГОСТ 2226 - в крытых сухих помещениях.

1.6.3. Наполнитель механоактивированный должен быть защищен от загрязнения посторонними примесями и увлажнения.

1.6.4. Наполнитель механоактивированный в мешках укладывают на поддоны по пять мешков в перевязку в семь слоев в транспортные пакеты. Масса пакета нетто должна быть не более 2000 кг. В складских крытых помещениях поддоны укладывают в ряды по высоте не более 1,8 м при обеспечении свободного подхода к ним.

1.7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

1.7.1 Для использования наполнителя механоактивированного применяют общеизвестные методы его введения в рабочие смеси, характерные для неорганических наполнителей синтетического или природного происхождения. При этом, если в рабочей смеси содержится катализатор, как компонент вещественного состава, необходимо выполнить корректировку его содержания с учетом каталитических свойств наполнителя механоактивированного, являющегося катализатором радикального типа.

1.7.2 Изготовитель гарантирует соответствие наполнителя алюмосиликатного требованиям настоящих технических условий на момент получения его потребителем, но не более чем через шесть месяцев со дня отгрузки при условии соблюдения требований к его транспортированию и хранению.

По истечении гарантийного срока хранения наполнитель алюмосиликатный должен быть испытан на соответствие требованиям настоящих технических условий перед каждым применением и при установлении соответствия может быть использован потребителем по прямому назначению.

1.7.3 Срок хранения наполнителя алюмосиликатного, упакованного в твердую полимерную тару, не ограничен при условии соблюдения герметичности тары и сохранности заводской упаковки.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Наполнитель алюмосиликатный - пожаро-взрывобезопасен.

2.2 Гигиенические характеристики.

Предельно допустимая концентрация веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений:	Класс опасности:
наполнитель механоактивированный-6 мг/м3	IY
стеарат кальция (алюминия) - 10 мг/м3	нет
натровая соль полиметилен-полинафталинсульфокислоты - 2 мг/м3	III

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005. Производство наполнителя механоактивированного относится по степени пожароопасности к категории Д.

2.3 Работа с наполнителем механоактивированным должна производиться в соответствии с "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию" в помещениях по ГОСТ 12.3.002, снабженных приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

.

2.4. Все работающие с наполнителем механоактивированным должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью и средствами защиты рук по ГОСТ 12.4.103, противопылевыми респираторами ШБ-1 "Лепесток-200" по ГОСТ 12.4.028 и защитными очками по ГОСТ 12.4.013, а также соблюдать меры личной гигиены.

2.5. Наполнитель механоактивированный в воздухе рабочей зоны производственных помещений должен определяться по технической документации на методы определения вредных веществ в воздухе, утвержденной Минздравом РФ.

2.6. Все работающие с наполнителем механоактивированным должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом N 90 от 06 февраля 2001 г. "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентов допуска к профессии" и приказа МЗ РФ N 405 от 10 декабря 1996 г.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Приемка продукции - по ГОСТ 9980.1.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Отбор и подготовка проб для испытаний - по ГОСТ 9980.2.
4.2. Определение белизны.
4.2.1. Белизну наполнителя механоактивированного определяют по коэффициенту отражения в процентах абсолютной шкалы.
4.2.2. Коэффициент отражения определяют при помощи фотометра универсального (или аналогичных приборов), оснащенного фотоэлектрической регистрацией показателей и обеспечивающего допускаемый предел относительной погрешности измерения не более 1,5 %.
4.2.3. В качестве эталона для определения коэффициента отражения применяется молочное стекло типа МС-20 с коэффициентом отражения не менее 95%, на которое должно иметься свидетельство, выданное в установленном порядке.

.

4.2.4. Для определения коэффициента отражения используют среднюю пробу наполнителя механоактивированного массой не менее 0,1 кг, отобранную из общей пробы. Пробу высушивают при температуре 105 оС до постоянной массы. Высушенный наполнитель насыпают в кювету прибора с избытком, уплотняют легким встряхиванием кюветы и выравнивают ее поверхность вровень с верхним краем кюветы, вручную прижимая стеклянную пластину с гладкой поверхностью. Поверхность пробы должна быть гладкой и не иметь трещин и углублений.

4.2.5. Коэффициент отражения определяют параллельно на трех пробах наполнителя. За результат определения принимают среднее арифметическое значение трех определений, выраженное в процентах с точностью до 1%.

4.2.6. Белизну наполнителя механоактивированного определяют согласно инструкции, прилагаемой к фотометру, не применяя светофильтры.

4.3. Определение массовой доли свободного оксида кальция.

4.3.1. Аппаратура, реактивы и растворы.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ-24104 или аналогичного типа, с пределом взвешивания 200г;
Набор гирь 2-го класса точности по ГОСТ 7328;
Стакан В-1-250 ТС - по ГОСТ 25336; Палочка стеклянная;
Фильтр беззольный "синяя лента" - ТУ 6-09-1678;
Воронка ВФ-1-100 ХС - по ГОСТ 25336;
Колба типа Кн исполнения 1 или 2 вместимостью 250 куб.см. - по ГОСТ 25336;
Бюретка 6-2-2 - по ГОСТ 20292;
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709, свежепрокипячённая;
Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор концентрации с (HCl)=0,1 моль/дм (0,1Н), приготовленный по ГОСТ 25794.1;
Фенолфталеин (индикатор) по ГОСТ 5850, спиртовый раствор с массовой долей 1%.
Допускается применение импортной посуды по классу точности не ниже отечественных аналогов.

4.3.2. Проведение испытания

5г наполнителя алюмосиликатного взвешивают, результат взвешивания записывают с точностью до второго десятичного знака, переносят в сухой стакан вместимостью 200 - 300 куб.см. с предварительно нанесенной меткой 100 куб.см., приливают 100 куб.см. кипящей воды. Полученную суспензию перемешивают в течение 15 мин., добавляя кипящую воду до объема 100 куб.см. Затем фильтруют через сухой плотный фильтр "синяя лента" диаметром 9-10 см. собирая фильтрат в колбу вместимостью 250 куб.см. К фильтрату приливают 2 - 3 капли раствора фенолфталеина и титруют из микробюретки раствором соляной кислоты до исчезновения розовой окраски раствора.

4.3.3. Обработка результатов

Массовую долю свободного оксида кальция (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times 0{,}0028 \times 100}{m}$$

где V - объем раствора концентрации с (HCl)=точно 0,1 моль/куб.дм., израсходованный на титрование, куб.см.;

0,0028 - масса оксида кальция, соответствующая 1 куб.см. раствора концентрации с (HCl) = точно 0,1 моль/куб.дм.,г;

m - масса наполнителя алюмосиликатного, г.

В качестве результата анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 20% относительно среднего результата определения (при доверительной вероятности P = 0,95).

4.4. Определение массовой доли веществ, нерастворимых в соляной кислоте

4.4.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с пределом взвешивания 200г или аналогичного типа;
Набор гирь 2-го класса точности по ГОСТ 7328;
Стакан В-1-100, В-1-50 и В-1-250 по ГОСТ 25336; Часовое стекло;
Фильтры беззольные "синяя лента", "белая лента" диаметром 9-10см. по ТУ 6-09-1678;
Плитка электрическая;
Тигель по ГОСТ 9147;
Воронка типа ВФ-1-100 ХС по ГОСТ 25336;
Колбы типа КН исполнения 1 или 2 вместипмостью 100 и 200 куб.см. по ГОСТ 25336;

Эксикатор по ГОСТ 25336;
Цилиндр мерный вместимостью 100 куб.см. по ГОСТ 1770;
Вода дистиллованная по ГОСТ 6709;
Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор с массовой долей HCl 10%;
Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, раствор с массовой долей NaOH - 4%;
Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277,водный раствор с массовой долей 8%.

Допускается применение импортной посуды по классу точности не ниже отечественных аналогов.

4.4.2. Проведение испытания

1г наполнителя алюмосиликатного, взвешенного с точностью до четвертого десятичного знака, помещают в стакан вместимостью 200 куб.см, приливают 50-60 куб.см. дистиллированной воды и, прикрывая часовым стеклом, осторожно по стенке добавляют 30 куб.см. соляной кислоты. Перемешивая стеклянной палочкой, нагревают содержимое до кипения и горячим фильтруют через фильтр белая или синяя лента диаметром 9-10 см. Остаток на фильтре промывают горячей водой до отрицательной реакции промывных вод на ион Cl^- (проба с раствором азотнокислого серебра).

Промытый осадок с фильтром переносят в стакан, в котором навеску обрабатывали водой и соляной кислотой, и при помешивании обрабатывают 30 куб.см. горячего раствора гидроокиси натрия. Стакан накрывают часовым стеклом, помещают на асбестовую сетку и в течение 15 мин. нагревают при температуре 90-95° С. Жидкость фильтруют через фильтр "белая или синяя лента", осадок промывают 5-6 раз по 50 куб.см. горячей водой, в последнюю порцию добавляют 0,5 куб.см. соляной кислоты. Затем снова промывают горячей водой до исчезновения реакции на ион Cl^-.

Промытый осадок с фильтром переносят в прокаленный до постоянного веса фарфоровый тигель, осторожно подсушивают, озоляют не допуская воспламенения и прокаливают до постоянной массы в муфельной печи при температуре 800° С.

Перед каждым взвешиванием тигель охлаждают в эксикаторе над прокаленным хлористым кальцием.

4.4.3. Обработка результатов

Массовую долю веществ, нерастворимых в соляной кислоте (X),

в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1}{m} \times 100$$

где m_1 - масса прокаленного остатка, г.

m - масса наполнителя механоактивированного, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 20% относительно среднего результата определений.

4.5. Содержание пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок определяют согласно методическому указанию N 1719-77 от 18 апреля 1977 года (см. "Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны", том 1 и 2, Москва: Химия 1993 г.). Том 1, стр. 32, 321, 324, том 2, стр. 293-300.

Для отбора проб используется фильтр АФА ВП диаметр 10 мм или АФА ХП диаметр 20 мм, размер фильтра выбирается в зависимости от размера имеющегося фильтродержателя. Скорость отбора пробы воздуха 20 л/мин, время отбора 5 мин.

Метод определения пыли в воздухе рабочей зоны гравиметрический, точность взвешивания 0,001 г.

При наличии в воздухе нескольких вредных веществ контроль воздушной среды допускается проводить по наиболее опасным и характерным веществам согласно п. 2.2 настоящих технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ N 1 (Справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно - технической документации, на которую даны ссылки в ТУ 2320-1.1-17934770-07 "Наполнитель механоактивированный".

Обозначение:	Группа:	Наименование
1. ГОСТ 1277	Л 51	Серебро азотнокислое.
2. ГОСТ 1770	П 66	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия.
3. ГОСТ 3118	Л 51	Кислота соляная. Технические условия.
4. ГОСТ 4328	Л 51	Натрия гидроокись. Технические условия.
5. ГОСТ 5850	Л 53	Фенолфталеин.
6. ГОСТ 6709	Л 53	Вода дистиллированная. Технические условия.
7. ГОСТ 7328	П 16	Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия.
8. ГОСТ 9147	П 66	Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия.
9. ГОСТ 9980.1	Л 19	Материалы лакокрасочные. Правила приемки.
10.ГОСТ 9980.2	Л 19	Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний.
11.ГОСТ 9980.3	Л 19	Материалы лакокрасочные. Упаковка.
12.ГОСТ 9980.4	Л 19	Материалы лакокрасочные. Маркировка.
13.ГОСТ 9980.5	Л 19	Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение.
14.ГОСТ 14192	Д 79	Маркировка грузов.
15.ГОСТ 16873	Л 19	Пигменты и наполнители неорганические. Методы определения цвета.
16.ГОСТ 20292	П 66	Приборы мерные лабораторные стеклянные. Бюретки, пипетки. Технические условия.
17.ГОСТ 21119.1	Л 09	Красители органические, пигменты неорганические и наполнители. Методы определения доли воды и летучих веществ.
18.ГОСТ 21119.2	Л 09	Красители органические и пигменты неорганические. Методы определения массовой доли водорастворимых веществ.

19.ГОСТ 21119.3	Л 09	Красители органические и пигменты неорганические. Методы определения реакции водной суспензии и водной вытяжки (pH).
20. ГОСТ 21119.4	Л 09	Красители органические и пигменты неорганические. Методы определения остатка на сите.
21. ГОСТ 21119.8	Л 09	Красители органические и пигменты неорганические. Методы определения маслоемкости.
22. ГОСТ 24104	П 16	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия.
23. ГОСТ 25336	П 66	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.
24. ГОСТ 25793.1	Л 59	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
25. ТУ 6-09-1678	К 65	Фильтры Беззольные.

ПРИЛОЖЕНИЕ N 2 (справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно - технической документации на оборудование, материалы и реактивы, необходимые для контроля качества продукции.

Обозначение:	Группа:	Наименование
ГОСТ 1277	Л 51	Серебро азотнокислое
ГОСТ 1770	П 66	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки,колбы, пробирки. Технические условия.
ГОСТ 3118	Л 51	Кислота соляная. Технические условия.
ГОСТ 4328	Л 51	Натрия гидрооксид. Технические условия.
ГОСТ 5850	Л 53	Фенолфталеин.
ГОСТ 6709	Л 53	Вода дистиллированная. Технические условия.
ГОСТ 7328	П 16	Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия.
ГОСТ 9147	П 66	Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия.
ГОСТ 20292	П 66	Приборы мерные лабораторные стеклянные. Бюретки, пипетки. Технические условия.
ГОСТ 24104	П 66	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия.
ГОСТ 25336	П 66	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ 25794.1	Л 69	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
ТУ 6-09-1678	К 65	Фильтры беззольные.

.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к ТУ 2320-1.1-17934770-07 "Наполнитель механоактивированный"

Настоящие технические условия распространяются на наполнитель механоактивированный, являющийся полупродуктом для производства наполненных строительных материалов различного назначения, а также лакокрасочных материалов и полупродуктов к ним. Наполнитель механоактивированный является товарным продуктом, используемым в качестве наполнителя в технологии производства наполненных органических и неорганических материалов и изделий.

Разработка технологических параметров механоактивации и радикально-пространственного синтеза с целью модификации наполнителя функциональными добавками выполнена в лабораторных условиях и подтверждена промышленными испытаниями на производственной технологической линии цеха декоративных материалов ОАО "Щуровский цемент".

Наполнитель механоактивированный из техногенного сырья прошёл испытания в технологии получения пигментов под общим названием рецептур "Колорит" и позволил снизить на 15% себестоимость строительных материалов, окрашенных пигментами "Колорит".

Результаты испытаний наполнителя механоактивированного в смежных отраслях производства позволили рекомендовать его к применению в технологии производства в следующих видах продукции:

1. Лакокрасочные материалы. 2. Грунтовки по металлу.
3. Пластические массы. 4. Бумажно-слоистые пластики.
5. Пленочные материалы. 6. Цветные цементы.
7. Цементные, силикатные и известковые краски.
8. Резино-технические изделия.
9. Искусственные кожи. 10.Кирпичи. 11.Керамика.
12.Бумага. 13.Линолеум. 14.Копировальная бумага.
15.Ленты для пишущих машин. 16.Асбесто-технические изделия.

В ходе дальнейших промышленных испытаний будут уточнены технико-экономические показатели производства и технические характеристики наполнителя механоактивированного, а также материалов, полупродуктов и изделий, полученных с его применением.