

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



Н.В. КОРЕНЮГИНА, гл. технолог ИТП «ТехПрибор»

О технологии изготовления и применения активированных минеральных порошков при производстве асфальтобетона, особенностях мобильного оборудования для производства этих материалов для дорожного строительства и преимуществах дезинтеграторного пульверизатора для тонкого помола карбонатных материалов.

При производстве асфальтобетона для дорожного строительства очень важную роль играет дисперсная составляющая – минеральный порошок, представляющий собой продукт тонкого измельчения до удельной поверхности 2500–5000 см²/г известняков, доломитов, доломитизированных известняков и других карбонатных пород, металлургических шлаков, а также порошкообразных отходов промышленности.

Минеральный порошок в асфальтобетоне заполняет пустоты песчано-щебеночного каркаса и повышает плотность минерального остова, а также превращает нефтяной битум в прочное асфальтовое вяжущее вещество.

Для успешного выполнения этих функций минеральный порошок должен обладать следующими свойствами:

- при смешивании с битумом не должен комковаться и образовывать агрегаты;
- сцепление битума с поверхностью зерен минерального порошка должно быть настолько прочным, чтобы вода не отслаивала битум в течение всего нормативного срока службы асфальтобетона в покрытии;
- физико-химическое взаимодействие между поверхностью зерен минерального порошка и битумом должно быть достаточно сильным для ориентации молекул в тонком слое битума, однако при этом порошок не должен ускорять процесс старения битума;
- содержание минерального порошка в смеси должно быть предельно минимальным, необходимым для достижения асфальтобетоном нормативной плотности и прочности.

Основным способом улучшения свойств минеральных порошков является их физико-химическая активация, при которой процесс измельчения материалов сопровождается обработкой битума с поверхностно-активными веществами (ПАВ) в соотношении 1:1–1:3. В результате активации минеральных порошков они приобретают целый комплекс полезных свойств:

- гидрофильная поверхность порошка становится гидрофобной, что облегчает его транспортирование и хранение;
- активированные порошки не комкуются, предоставляя возможность снижения тонкости помола при их производстве;
- наличие на поверхности порошка прочной пленки битума существенно улучшает условия последующего взаимодействия с битумом при получении асфальтобетона;
- высокое качество минеральных порошков обеспечивает возможность приготовления асфальтобетонов с повышенной плотностью, прочностью, водо- и морозостойкостью, а в некоторых случаях – с повышенной сдвигоустойчивостью и трещиностойкостью. Такие асфальтобетоны имеют наибольшее количество замкнутых пор, что обуславливает более низкое водонасыщение при заданной остаточной пористости и водопроницаемости покрытия;
- холодные асфальтобетонные смеси на активированном минеральном порошке не слеживаются при хранении; покрытия из таких смесей формируются быстрее, испытывая давление при движении автомобилей;

- расход битума для приготовления асфальтобетонных смесей на 10–20% меньше, чем смесей на неактивированном порошке;
- приготовление, укладку и уплотнение асфальтобетонных смесей на активированном минеральном порошке осуществляют при сниженной по сравнению с обычным минеральным порошком, на 20°C температуре;
- при укладке и уплотнении асфальтобетона улучшается обрабатываемость смеси.

В связи с вышеизложенным, многие дорожно-строительные организации перешли на широкое применение активированного минерального порошка.

Технологии изготовления активированных минеральных порошков

В СССР производство активированных минеральных порошков велось в шаровых барабанных мельницах путем дозирования заранее приготовленного активатора на высушенный щебень в шнек перед мельницей. Такое оборудование (например, продукции Самарского завода «Строммашина») производительностью 8–10 т/ч имеет установленную мощность 450 кВт, массу до 200 т и габаритные размеры 36х16х11 м.

Существуют также варианты, предусматривающие совмещение операций сушки и помола с активацией в одном агрегате – вентилируемой сепараторной мельнице молоткового или аэробильного типа. Такие комплектные предложения имеются у следующих разработчиков: НПВП «Торэкс» (г. Екатеринбург), ЗАО «Волгоцемсервис», ОАО «Дормаш» (г. Верхний Уфалей Челябинской обл.).

Установки такого типа, имея очевидные по энергоемкости и компактности преимущества по сравнению с традиционными схемами шарового помола, в то же время остаются достаточно громоздкими, энергоемкими и требуют установки многоступенчатых производительных аспирационных систем. Все эти установки, так же как и установки с шаровыми мельницами, могут использоваться только в стационарном варианте, либо требуют значительных по трудозатратам разборно-сборочных работ. В то же время вопрос мобильности установок и их приближенности к объектам дорожного строительства становится все более актуальным.

Особенности мобильного оборудования ИТП «ТехПрибор» для приготовления активированного минерального порошка

Использование дезинтеграторных технологий значительно повышает мобильность производственных комплексов для получения активированного минерального порошка.

Машиностроительным предприятием ИТП «ТехПрибор» (г. Тула) разработан и запущен в серийное производство **дезинтеграторный пульверизатор модели «Горизонт 3000 МК-АГ»**. Агрегат обеспечивает эффективное измельчение карбонатных горных пород с одновременной активацией полученного порошка в результате ударного воздействия высокой интенсивности и распыления активирующего агента (смеси битума и ПАВ). Являясь последним словом в разработке специализированного технологического оборудования, дезинтеграторный пульверизатор модели «Горизонт 3000 МК-АГ» демонстрирует высокую надежность и продуктивность при решении самых сложных производственных задач.

Известняковый или доломитовый щебень с размерами кусков до 12 мм подается в загрузочный патрубок дезинтегратора. Частицы материала попадают в центральную часть ротора и, перемещаясь к перифе-

рии, подвергаются многократным ударам пальцев-бил, вращающихся с высокой скоростью во встречных направлениях. Частицы разрушаются в результате ударов помольных органов агрегата и взаимного ударного и истирающего воздействия.

В момент механического разрушения частиц минерального порошка, свежееобразованная поверхность обрабатывается активирующим агентом, подаваемым в помольную камеру дезинтегратора в распыленном виде. Совмещение операций помола и активации минерального порошка позволяет наносить активирующий состав в наиболее подходящий момент, когда химическая активность образованных поверхностей максимальна.

Приготовление и подача активирующего агента связана с разогревом и поддержанием в жидком состоянии композиции из битума и ПАВ. Разогрев компонентов активатора производится в специальной емкости электронагревом или различными теплоносителями, обеспечивающими поддержание температуры состава до 150°C. При необходимости приготовления активатора из отдельных компонентов на месте, емкость может быть снабжена циркуляционным байпасным контуром. Для дозированной напорной подачи разогретого активирующего агента в помольную камеру дезинтегратора используется шестеренный насос с обогреваемым корпусом типа НМШГ 8-25, предназначенный для перекачивания легкозастывающих жидкостей (парафина, нефти, мазута, битума и т.д.) с кинематической вязкостью до $6,00 \cdot 10^{-4}$ м²/с и температурой до 150°C включительно. Производительность насосного агрегата может изменяться в широких пределах с помощью блока управления, укомплектованного преобразователем частоты электрического тока.

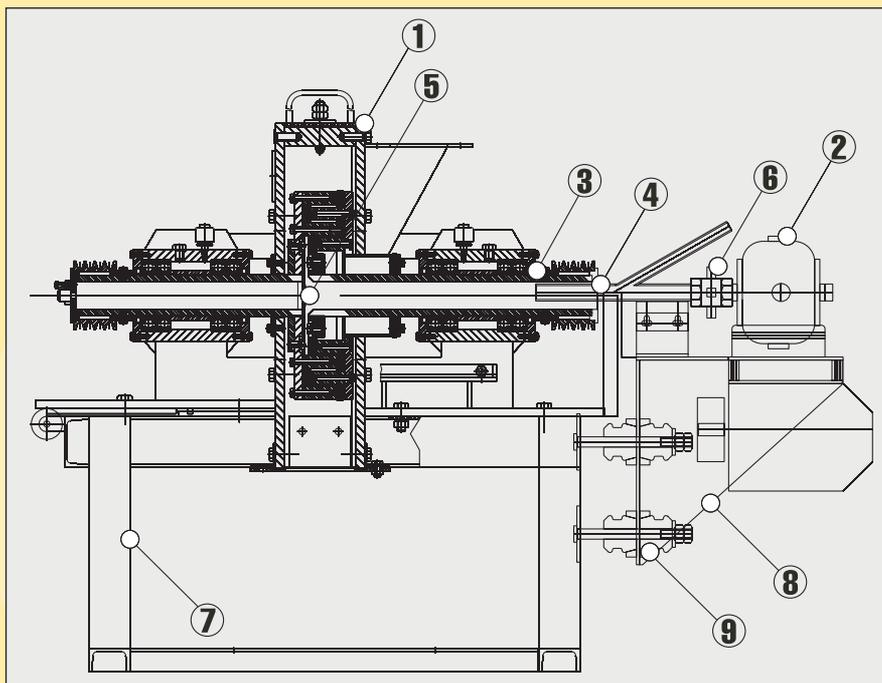
Степень гидрофобности получаемого продукта составляет 98–99%, краевой угол смачивания – до 140–150°C. Активирующий агент подается в помольную камеру дезинтегратора в аэрозольном состоянии, что обеспечивает получение материала высокого качества при минимальных расходах.

Данный агрегат может быть укомплектован сушильной установкой, транспортирующими элементами и бункерами, выполнен как для стационарного использования на заводах минерального порошка, так и в транспортабельном, мобильном исполнении, как с подключением к линии электропередач, так и с использованием дизельного топлива, либо с комбинированным энергопитанием. На этом комплексе могут активироваться как готовые минеральные порошки, так и перерабатываться карбонатные и некарбонатные щебень или отсевы, шлаки и другие материалы, пригодные для использования в качестве простых или активированных минеральных порошков для асфальтобетона.

С помощью этого оборудования могут быть решены и другие задачи. Так, например, по разработке Воронежского ГАСУ может производиться минеральный порошок, полученный совместным помолом карбонатной породы (известняка), смеси хлоридов и водорастворимых фосфатов щелочных или щелочноземельных металлов и битума. В результате получается модифицированный минеральный порошок, который позволяет получить асфальтобетонные покрытия с противогололедными свойствами, эффективно применяемые на дорогах с любой интенсивностью движения при температуре до –10°C.

Библиографический список:

1. Проконец В.С., Лесовик В.С. Производство и применение дорожно-строительных материалов на основе сырья, модифицированного механической активацией. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. 264 с.
2. Королев И. В. Пути экономии битума в дорожном строительстве. – М.: Транспорт, 1986. 149 с.
3. Материалы и изделия для строительства дорог. Справочник/ Горельшнев Н.В., Гурычков И.Л., Пинус Э.Р. и др. / Под ред. Н. В. Горельшнев. – М.: Транспорт, 1986. 288 с.
4. Миронин Л.Б., Силкин В.В., Бубес В.Я. Производственные предприятия дорожного строительства. – М.: Транспорт, 1986. 191 с.



Устройство дезинтеграторного pulverизатора модели «Горизонт 3000 МК-АГ»:
 1 – дезинтегратор «Горизонт 3000 МК-АГ»; 2 – агрегат электронасосный НМШГ 8-25-6.3/10-5 УЗ; 3 – полый вал дезинтегратора; 4 – магистраль pulverизации; 5 – рассекатель; 6 – кран регулировочный; 7 – подрамник дезинтегратора; 8 – рама агрегата электронасосного; 9 – виброизоляторы рамы

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕЗИНТЕГРАТОРА «ГОРИЗОНТ 3000 МК-АГ»

Наименование параметров	Значения параметров
Количество роторов	2
Вариант расположения роторов	горизонтально-соосное
Номинальная частота вращения роторов, об/мин	3000
Направление вращения дисков роторов	навстречу
Количество ударных элементов (пальцев-бил), шт.	69
Производительность, т/ч	до 5*
Допустимый максимальный размер исходного материала, не более, мм	12
Твердость обрабатываемого материала по шкале Мооса, не более	7
Установленная мощность помольного агрегата, кВт	37
Влажность обрабатываемого материала, не более, %	1,0
Номинальные габаритные размеры дезинтегратора (ДхШхВ), мм	1570x1230x1136
Масса дезинтегратора, кг	925

*Практическая производительность дезинтегратора при обработке конкретного вида материала устанавливается опытным путем, исходя из физико-механических свойств данного материала.

ИТП «Техприбор»

РФ, Тульская обл., г. Щекино, ул. Пирогова, д. 43.
 Тел.: 8(905) 626-79-10, 626-93-07, 8(903) 658-62-41;
 факс: 8 (48751) 4-08-69; ICQ: 218946684;
 e-mail: manager@tpribor.ru; www.tpribor.ru