

# СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА

Рост интенсивности движения и увеличение осевой нагрузки транспортных средств на дорожные одежды предъявляют повышенные требования к транспортно-эксплуатационным показателям асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.

Основными эксплуатационными свойствами дорожного покрытия являются его трещиностойкость и морозостойкость, которые зависят от его структуры и определяют долговечность асфальтобетона. Важнейшим компонентом асфальтобетонной смеси является минеральный порошок, без которого невозможно получить асфальтобетон, минимально отвечающий требованию ГОСТ 9128. Минеральный порошок является не только гранулометрической добавкой, но также структурирует битум и образует с ним асфальтовое вяжущее, которое во многом обуславливает прочность, плотность, теплостойкость и долговечность асфальтобетона.

Как показывает практика дорожного строительства, асфальтобетон с минеральным порошком служит дольше. Он характеризуется более высокими значениями длительной водостойкости и ряда других показателей (в том числе, сдвигоустойчивостью и трещиностойкостью), предопределяющих долговечность покрытия.

Как известно, минеральный порошок представляет собой продукт тонкого измельчения карбонатных пород (известняков, доломитов, доломитизированных известняков, металлургических шлаков и др.). Традиционным аппаратом для получения минерального порошка является шаровая мельница, для которой характерно высокое энергопотребление и значительные эксплуатационные затраты. Кроме того, ключевым показателем минерального порошка, помимо его гранулометрического состава, является форма получаемых зерен. Форма зерен минерального порошка влияет на удобоукладываемость и уплотняемость смеси, а также на механические свойства асфальтобетона. Для минерального порошка, полученного в ша-

ровой мельнице характерна окатанная форма зерен, что снижает сопротивление асфальтобетонной смеси возникновению остаточных деформаций.

В то же время угловатые зерна с высокой шероховатостью поверхности находятся во взаимном зацеплении, чем округлые зерна, а также прочнее связываются с битумом, что, в конечном итоге способствует повышению физико-механических характеристик асфальтобетона.

Получение минерального порошка с изометричными угловатыми частицами обеспечивается при использовании измельчительных комплексов КИ. Измельчение в этих мельницах основано на механическом разгоне твердых частиц и осуществляется путем свободного удара частиц о неподвижную преграду, возможно взаимное соударение частиц (рисунки 1). Совокупность таких измельчающих воздействий и наличие встроенного воздушного классификатора определяет узкий гранулометрический состав полученного продукта, одинаковую форму частиц с высокой дефектностью. За счет изменения скорости и направления движения воздушных потоков в зоне измельчения и в классификаторе можно в достаточно широких пределах регулировать размер частиц получаемого материала.

Существенное улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств асфальтобетона может быть достигнуто в результате физико-химической активации минерального порошка. Особенностью активированных порошков является их пониженная пористость, что в свою очередь способствует существенному уменьшению битумоемкости асфальтобетонов. Активированный минеральный порошок обладает свойствами гидрофобного материала и практически не смачивается водой.

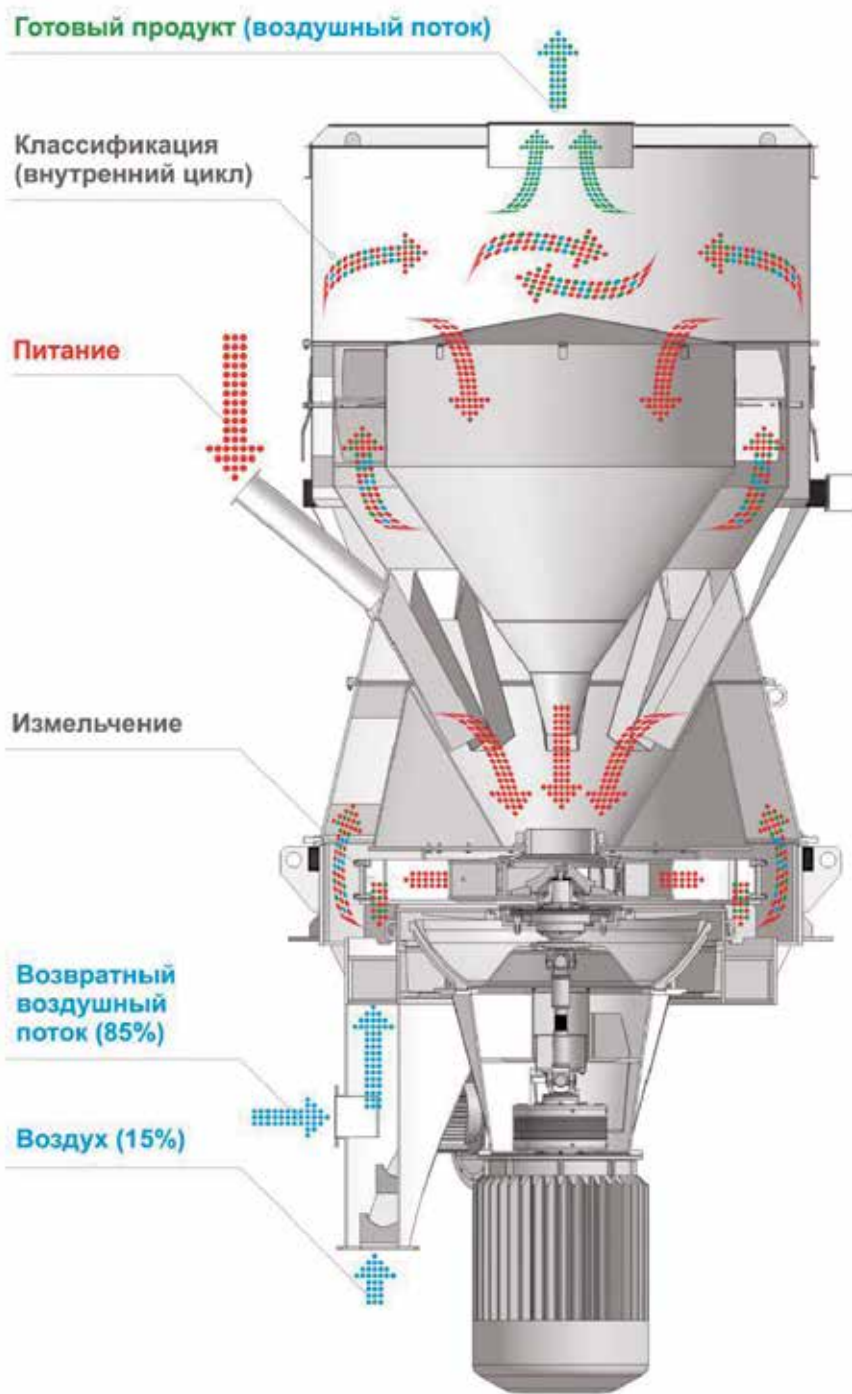


Рис. 1. Схема измельчения материала в измельчительных плетсах КИ

Табл. 1. Сравнительные показатели асфальтобетона с различными активированными минеральными порошками

Наименование показателей	Вид минерального порошка		Требования ГОСТ 9128
	традиционный	Комплекс КИ	
Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	2360	2430	–
Расход битума, %	5,9	5,6	–
Прочность при сжатии, МПа:			
при +20 °С	3,6	5,0	≥ 2,5
при +50 °С	1,49	1,8	≥ 1,2
при +0 °С	6,5	8,1	≤ 11,0
Водонасыщение, %	3,5	1,5	1,5...4,0
Водостойкость	0,99	1,1	≥ 0,9
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,81	1,0	≥ 0,85



Рис. 2. Измельчительный комплекс КИ для производства минерального порошка

Наибольший эффект может быть получен путем совмещения физико-химической обработки с механическими воздействиями, т.к. при этом активирующий состав наносится в наиболее подходящий момент, когда химическая активность образованных поверхностей максимальна.

При изготовлении активированного минерального порошка в шаровой мельнице процесс измельчения осуществляется совместно с активирующей добавкой, состоящей из битума и ПАВ. Такой способ производства требует разогрева до 120–150 оС и поддержания в жидком состоянии композиции из битума и ПАВ, а это увеличивает затраты энергии и усложняет производство активированного минерального порошка.

Отличительной особенностью измельчительных комплексов КИ является их высокая энергонапряженность (более 10 кВт/кг), что предопределяет осуществление в них процесса механохимической активации измельчаемого материала, т.е. создание структурных микродефектов и активных поверхностных центров. Эти структурные дефекты и активные центры характеризуются избыточной свободной энергией, следовательно, обладают высокой адсорбционной способностью, поэтому именно на них и будет происходить закрепление активирующей добавки.

ЗАО «Урал-Омега» разработана энергосберегающая технология изготовления активированного минерального порошка с применением специально разработанного ассортимента жидких активирующих добавок, не требующих разогрева. Получаемые этим способом активированные минеральные порошки обладают высокой гидрофобностью и полностью соответствуют требованиям существующих нормативных документов. Следует отметить, что разработанные активирующие добавки позволяют получать активированные минеральные порошки из горных пород и техногенных продуктов различного минерального и химического состава.

Испытания активированного минерального порошка полученного в комплексах КИ в составе горячей мелкозернистой плотной асфальтобетонной смеси (тип Б, марка I) свидетельствуют об их высокой эффективности (таблица 1).

Измельчительные комплексы КИ являются законченными технологическими модулями измельчения

с системой загрузки, разгрузки, автоматике и аспирации (рисунок 2) и являются основой производства минерального порошка, и могут применяться как отдельностоящие агрегаты в составе асфальтобетонных заводов, так и в составе полнокомплектных технологических линий по производству минерального порошка.

Полнокомплектная линия по производству минерального порошка (в том числе и активированного) включает в себя: оборудование для предварительной подготовки исходного материала (сушка, дробление, классификация), системы аспирации агрегатов, питатели и емкости для хранения используемых компонентов и готовой продукции.

Высокая степень автоматизации, принцип работы линии с постоянным контролем технологических режимных параметров с системой обратной связи позволяет создать современное производство минерального порошка с гарантированными нормативными характеристиками. ■



Тел.: +7 (3519) 22-00-49, 31-66-11  
e-mail: market@uralomega.ru  
www.uralomega.ru