

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ДОБАВОК В АСФАЛЬТОБЕТОН ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

магистрант А.Ю. Чернышенко
(Научный руководитель А.В. Вавилов)
Белорусский национальный технический университет
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, ftkcdm@bntu.by

В статье говорится о решении задач по созданию оборудования для производства востребованного продукта - стабилизирующих добавок в асфальтобетон из целлюлозосодержащих отходов.

Ключевые слова: стабилизирующие добавки; щебеночно-мастичный асфальтобетон; целлюлозосодержащие отходы; технологический комплекс.

В Беларуси активизировалась работа по снижению нагрузки на свалки образуемых отходов. Поставлена задача по превращению отходов в востребованные вторичные продукты. Одним из востребованных продуктов для дорожной отрасли являются стабилизирующие добавки в асфальтобетон.

По-прежнему при строительстве твердых покрытий автомобильных дорог используется асфальтобетон.

Наиболее перспективным материалом для возведения сети современных автомобильных дорог является щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА), который обладает рядом значительных преимуществ по сравнению с традиционными асфальтобетонами. Основным структурообразующим компонентом такого асфальтобетона является гранулированная стабилизирующая добавка, которая вводится в состав щебеночно-мастичной смеси с целью обеспечения стабильности состава смеси при ее транспортировке к месту укладки. Большая удельная поверхность стабилизирующей добавки адсорбирует большую часть свободного битума, что предотвращает его стекание с поверхности нагретых каменных материалов при перевозке смеси автомобилями-самосвалами[1]. Армирующие свойства добавки, в конечном итоге, способствуют упрочнению поверхностного слоя дорожного покрытия[2].

Для существенного снижения затрат на производство стабилизирующей добавки предлагается использовать целлюлозосодержащие отходы, образуемые в нашей стране в большом количестве, которые необходимо задействовать для производства полезных продуктов. Поэтому был создан технологический комплекс по производству таких добавок (рис. 1).

Функционирование технологического комплекса для переработки целлюлозосодержащих отходов (ЦСО) и их гранулирования с минеральными добавками и связующими включает следующие технологические операции: складирование исходных ЦСО; дозирование и их транспортирование к шредеру; двухстадийное измельчение отходов с введением в измельченный материал после шредера механоактивированных минеральных добавок; осаждение измельченных ЦСО в аспирационной системе; гранулирование композиционной смеси в плоскоматричном грануляторе с последующей сушкой и классификацией готового продукта в барабанно-винтовом сушильном агрегате [3]; транспортирование добавки для их последующей упаковки; взвешивание и складирование гранулированной стабилизирующей добавки (ГСД).

Технико-экономический результат разработанной технологии заключается в получении качественных гранул с различными физико-механическими характеристиками при постадийном высокоскоростном смешении поликомпонентной шихты, ее

предуплотнении и экструдировании с организацией рециклинга тепловых потоков и утилизации просыпи гранул путем пневмо-механического гранулирования [4].

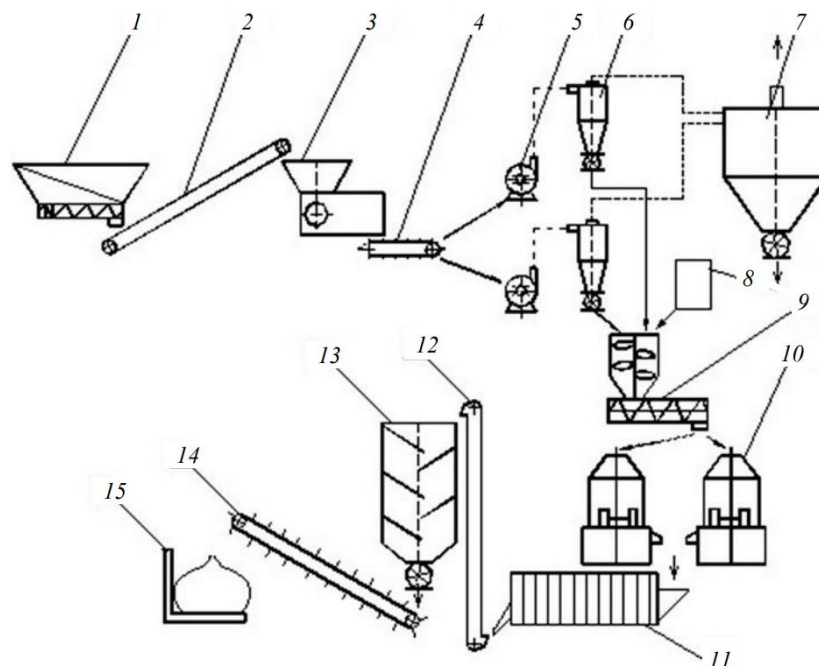


Рис.1. Технологический комплекс по производству гранулированных стабилизирующих добавок:
1 – наклонный стол подачи материала; 2 – ленточный конвейер с магнитоуловителями;
3 – приемный бункер шредера; 4 – скребковый объемный дозатор ЦСО; 5 – роторная дробилка; 6 – циклон-разгрузитель; 7 – рукавные фильтры; 8 – бак; 9 – система смесителей; 10 – камера экструдирования плоскометричного гранулятора; 11 – барабанно-винтовой сушильный агрегат; 12 – загрузочный бункер нории; 13 – бункер-запасник с роторным шлюзовым разгрузителем; 14 – скребковый конвейер; 15 – платформенные промышленные весы.

Стоимость зарубежных гранулированных фибронаполнителей составляет порядка 1700...2500 р. за 1 т, что существенно удорожает использование ЩМА. Кроме того, только 35 % технических волокнистых материалов идет на вторичную переработку (в Японии, например, более 75 %).

Ожидаемый экономический эффект от внедрения ресурсосберегающего технологического комплекса производительностью 250 т ГСД в год составит около 500 р. Срок окупаемости капитальных вложений – 3,1 года. Чистая прибыль на единицу выпускаемой продукции при оптовой цене (без учета НДС) составит 300 р. Рентабельность выпускаемой продукции – 34 %.

Производство добавок из отечественного сырья по разработанной технологии с использованием патентозащищенного оборудования позволяет снизить продажную стоимость добавки на 20 – 30 %.

Литература

1. Патент РБ 16626, МПК С 04В 16/06. Стабилизирующая добавка для приготовления щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси. Г.В. Чепцов, Я.Н. Ковалев, Д.Г. Игошкин, С.С. Будниченко. Заявитель и патентообладатель БНТУ. Заявлено 17.02.2011, опубл. 30.10.2012.
2. Методические рекомендации по устройству верхних слоев дорожных покрытий из щебеночно-мастичного асфальтобетона // ФГУП «Союздорнии». – М., 2002. 36 с.
3. Глаголев С.Н. Тепловой анализ технологической линии по экструдированию и сушке техногенных волокнистых материалов / С.Н. Глаголев, В.С. Севостьянов и др. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. № 2. 2015. С.78-83.

4. Патент РФ № 2538579, В01F 13/10. Устройство для пневмомеханического гранулирования техногенных материалов. Севостьянов В.С., Ильина Т.Н., Севостьянов М.В., Емельянов Д.А., Кошуков А.В.; заявитель и патентообладатель Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. заявл. 12.08.2013; опубл. 10.01.2015 Бюл. № 1. 6 с.

УДК 624.21

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ТРАНСПОРТНОМ ТРОИТЕЛЬСТВЕ. ЯПОНИЯ И ДРУГИЕ СТРАНЫ

студент А.Ф. Гомолко, студент Д.В. Кузьмич
(Научный руководитель В.А. Ходяков)
Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, xva609@gmail.com

Объектом исследования является раскрытие области применения композитных материалов в мостовом строительстве разных стран, а также других отраслях. Опыт работы конструкций из композитных материалов и некоторые особенности композитов, а также экономическое сравнение конструкций из композитных материалов. Рассмотрены как отдельные конструкции из композитов, так и мостовые сооружения в целом в Японии, Канаде, Российской Федерации, а также опыт применения в нашей стране. Описана модель цельнокомпозитного решетчатого пролетного строения из пултрузионных стеклопластиковых профилей, созданная в 2010 г. на кафедре «Мосты» СГУПС. Некоторые композитные материалы используются на практике около 20, но это не останавливает развитие данной области, исследования ведутся и по сей день. С целью повышения и так хороших показателей композитов, так и с целью доработки недостатков композитных материалов.

Ключевые слова: composites; composite materials; composite structures; japan; bridges; construction; transport.

Внедрение композитных материалов в мостостроении актуально как никогда. Современные полимерные композиты и изделия из них находят применение в строительстве транспортной инфраструктуры. В данный момент в мире все больше традиционных материалов заменяются полимерами и композитами, что неудивительно, ведь полимеры обладают рядом преимуществ. Они не утяжеляют конструкцию, обладают достаточно высокой прочностью и стойкостью к агрессивным воздействиям окружающей среды, не подвержены коррозии и в случае проведения ремонтных работ отпадает необходимость останавливать движение по мостам.

Япония уже начиная с 90-х годов прошлого века строит целые мосты с использованием FRP (Glass fiber reinforced plastic) и довольно преуспела в строительстве «пластиковых» мостов. Актуальность возведения таких мостов довольно высока, так как окружающая среда довольно агрессивна. Солёная вода, большая влажность, газы и накопления от автомобильных дорог негативно сказываются на состоянии железно-бетонных мостов, но не так сильно сказываются на мостах из композитных материалов.

В настоящее время по всему миру насчитывается уже более 400 мостов с использованием полимерных композиционных материалов и с каждым годом это число увеличивается, что доказывает полезность данных конструкций.

В Беларуси хорошо развита химическая промышленность, на базе которой можно создавать составляющие композитных материалов и изделия из них, что позволит заменить дорогие металлические конструкции на более дешёвые материалы из пластика. Так же