

О ПРОИЗВОДСТВЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ОТХОДОВ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

А.В. Вавилов

Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, fkcdm@bntu.by

Аннотация: В статье приведены отходы, образуемые в процессе строительства и эксплуатации автомобильных дорог и отмечены какие полезные и востребованные продукты можно из этих отходов получить.

Уделено много внимания технологии и техническим средствам для дробления крупногабаритных отработанных бетонных и железобетонных конструкций (в основном мостовых) и получения из них щебня, востребованного при строительстве в основном местных дорог.

Описана технология получения рубероида из асфальтогранулята, получаемого при ремонте асфальтированных дорог. Целлюлозосодержащие отходы, образуемые, в основном, в результате расчистки полосы отвода от нежелательной древесной растительности, рекомендуется использовать для получения гранулированной стабилизирующей добавки, являющейся основным структурообразующим компонентом щебеночно-мастичного асфальтобетона.

Ключевые слова: асфальтогранулят, дорожно-строительный комплекс, отходы, востребованные продукты, щебень, рубероид.

В дорожной отрасли Беларуси в процессе работы ее предприятий образуются в большом количестве следующие отходы: асфальтогранулят, получаемый в процессе фрезерования (или вскрышных работ) ремонтируемых участков асфальтированной дороги, отработанные бетонные и железобетонные конструкции (в основном мостовые), нежелательная древесно-кустарниковая растительность, удаляемая в процессе расчистки полосы отвода дорог и т.д.

Эти отходы сегодня пополняют свалки, хотя из них можно получать такие востребованные продукты, как щебень для строительства местных дорог, кровельный материал, рубероид, гранулированные стабилизирующие добавки, являющиеся основным структурообразующим компонентом щебеночно-мастичного асфальтобетона и т.д. [1].

Щебень из крупногабаритных бетонных и железобетонных отходов для строительства местных дорог можно получать путем предварительного дробления с помощью гидромолотов или гидравлических ножниц [2,3], а окончательное дробление на щековых дробилках.

Следует отметить щековую дробилку на гусеничном ходу Extec C12 (рис. 1) со следующей технической характеристикой (табл. 1).

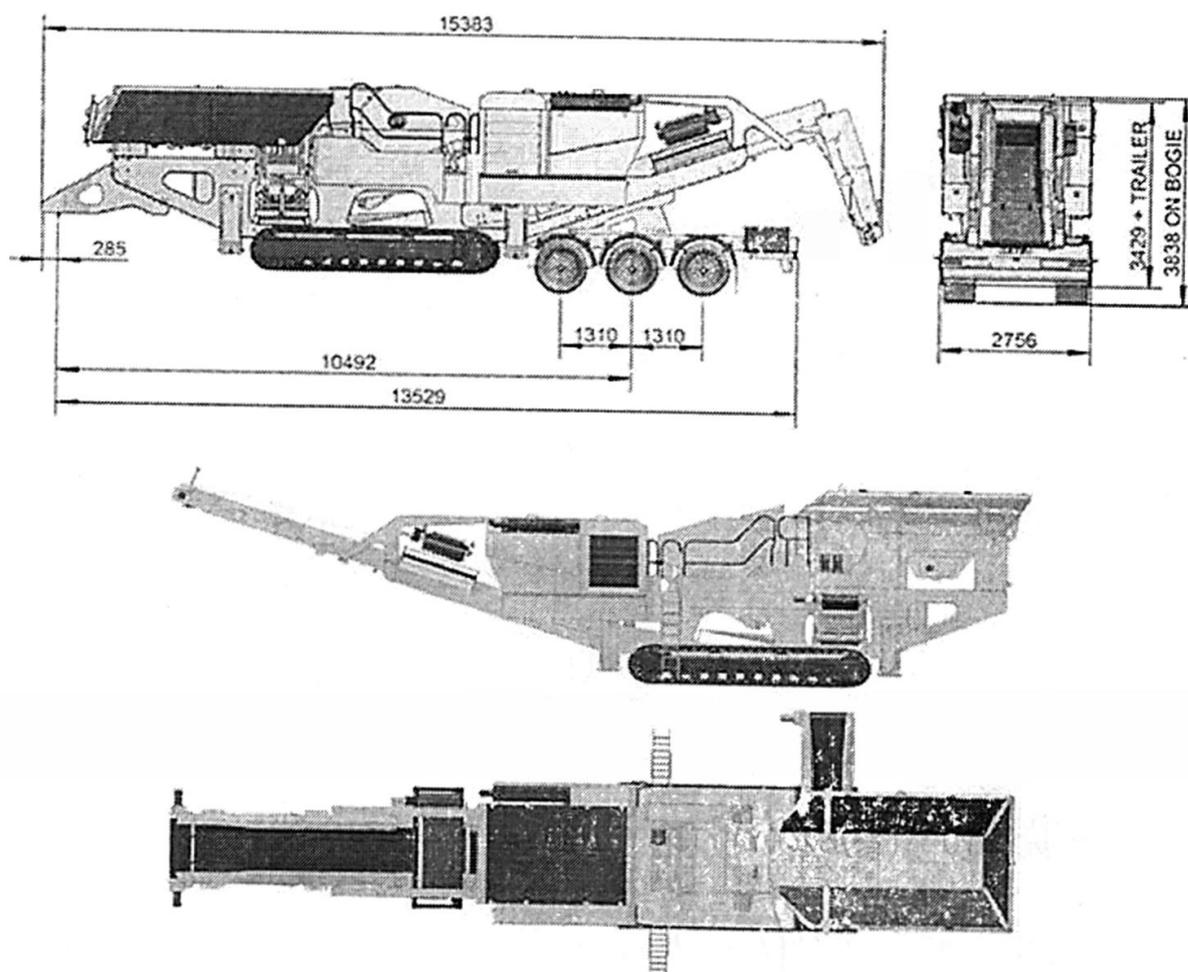


Рис.1. Дробилка щековая на гусеничном ходу Ehtec C12

Таблица 1. Техническая характеристика щековой дробилки Ehtec C12

Наименование параметра	Значение параметра
Размеры в транспортном положении, мм	12000x2650x4060
Масса, т	около 47
Производительность, т/ч	до 400
Размер входного отверстия, мм	1200x750
Тип привода	гидравлический
Питатель	вибрационный
Ширина приемного бункера, мм	2751
Объем бункера, м ³	6,5
Топливный бак, л	420
Гидравлический бак, л	1400
Двигатель	DEUTZ

Дробилка щековая обеспечивает высокоэффективное дробление дорожно-строительных отходов.

В последнее время получает распространение приобретение предприятиями дорожно-строительного комплекса республики дробильного ковша BF 90.3 – сменного

рабочего органа к отечественным одноковшовым гидравлическим экскаваторам эксплуатационной массой от 20 до 28 тонн (рис. 2).



Рис. 2. Дробильный ковш — сменный рабочий орган к одноковшовому гидравлическому экскаватору

Таким образом, в Беларуси имеются все условия для получения более дешевого щебня для строительства местных дорог (табл. 2).

Таблица 2. Техническая характеристика дробильного ковша BF 90.3

Параметры	Значение
Длина, мм	2150
Ширина, мм	1350
Высота (исключая крепления), мм	1435
Емкость, м ³	0,80
Масса без груза, кг	3500
Раскрытие входного отверстия, мм	900x510
Варьирование размера выхода материала	
Минимум, мм	20
Максимум, мм	120

Для дробления можно применять мобильную гидроударную установку, которая монтируется в качестве навесного сменного рабочего оборудования на энергетическом модуле - погрузчике, тракторе, экскаваторе или другой строительной машине [4]. В предлагаемом техническом решении используется электрогидроударный эффект Юткина для получения сверхвысоких давлений в среде жидкости.

Сущность этого эффекта состоит в том, что вокруг зоны образования специально сформированного высоковольтного импульсного электрического разряда внутри объема жидкости возникают сверхвысокие гидравлические давления, способные совершать полезную механическую работу и сопровождающиеся комплексом физических и химических явлений [4].

Основными действующими факторами электрогидравлического эффекта являются высокие и сверхвысокие импульсные гидравлические давления и гидродинамические эффекты, приводящие к появлению ударных волн со звуковой и сверхзвуковой скоростями; значительные импульсные перемещения объемов жидкости, совершающиеся со скоростями, достигающими сотен метров в секунду; мощные импульсно возникающие

кавитационные процессы, способные охватить относительно большие объемы жидкости; механические резонансные явления с амплитудами позволяющими осуществлять дробление бетона [4].

Из измельченного асфальтогранулята можно получать кровельный материал – рубероид. Для этого применяют линию, включающую механизм разматывания основы (ленты), которая пропитывается битумом и по которой равномерно распределяется измельченный асфальтогранулят. Далее на линии предусмотрена сушка готовой ленты рубероида.

Измельченные на шредере целлюлозосодержащие отходы являются сырьем для получения гранулированной стабилизирующей добавки, являющейся основным структурообразующим компонентом щебеночно-мастичного асфальтобетона [5].



Рис. 3. Шредер кафедры «Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса» БНТУ для измельчения целлюлозосодержащих отходов при производстве стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичного асфальтобетона

Для производства стабилизирующих добавок на базе технопарка БГТУ им. В. Г. Шухова (Россия) разработан и изготовлен специальный технологический комплекс (рис. 4).

Функционирование технологического комплекса для переработки целлюлозосодержащих отходов (ЦСО) и их гранулирования с минеральными добавками и связующими включает следующие технологические операции: складирование исходных отходов 7; дозирование и транспортирование их к шредеру 2; двухстадийное измельчение ЦСО 3, 5 с введением в измельченный материал после шредера механоактивированных минеральных добавок; осаждение измельченных ЦСО в аспирационной системе 6, 7; двухстадийная гомогенизация композиционной смеси 8, 9 (измельченных ЦСО, механоактивированных минеральных добавок, водно-битумной эмульсии и др.), гранулирование композиционной смеси в плоскоматричном грануляторе 10 с последующей сушкой и классификацией готового продукта в барабанно-винтовом сушильном агрегате 11 [6]; транспортирование добавки 72, 13, 14 для ее последующей упаковки, взвешивания 15 и складирования.

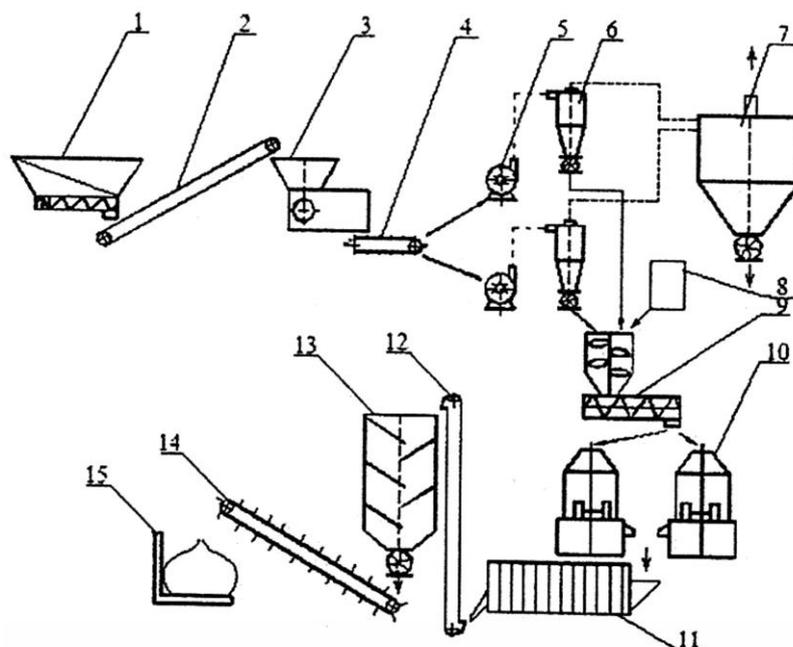


Рис. 4. Схема технологического комплекса по производству гранулированных стабилизирующих добавок

Литература

1. Вавилов А.В. ТКО целлюлозобитумосодержащие и минерального происхождения: получение вторичных продуктов /А.В. Вавилов // Минск: Жилкомиздат, 2018. 176 с. (монография).
2. Вавилов А.В. Инженерное обеспечение строительства внутрихозяйственных дорог / А.В. Вавилов // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение. Материалы Международной научно-технической конференции. Минск. БНТУ, 2020. С. 182-185.
3. Вавилов А.В. Дорожно-строительные машины / А.В. Вавилов, И.И. Леонович и др. Минск: Технопринт, 2000. 515 с.
4. Смоляк А.Н. Электрогидроударная дробилка для получения вторичных материалов, применяемых при строительстве и ремонте автомобильных дорог / А.Н. Смоляк // Ж. Автомобильные дороги и мосты. № 1. 2022. С.125-130.
5. Вавилов А.В. О производстве гранулированных стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичного асфальтобетона из целлюлозосодержащих отходов / А.В. Вавилов, М.В. Севастьянов, В.С. Севастьянов и др. // Ж. Автомобильные дороги и мосты. № 1. 2022. С.117-124.

УДК 629.351+625.75.08

СМЕННОЕ КОММУНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ К АВТОМОБИЛЯМ МАЗ

М.М. Гарост¹⁾, А.А. Шнаркевич²⁾

¹⁾ Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, Grushewo@yandex.by

²⁾ УП «ЖРЭО Заводского района г. Минска»
пер. Бехтерева, 6, 220026, г. Минск, Беларусь, shnarkevich281994@mail.ru

Проведенный анализ производимых в Республике Беларусь коммунальных машин для поддержания улиц, тротуаров и пешеходных дорожек в чистоте показал, что в качестве