

Механизация сбора в городах ТКО и их вывоза на переработку

Бурмак И.В.

Белорусский национальный технический университет

В докладе рассматривается новая система сбора и транспортирования твердых коммунальных отходов (ТКО) с использованием отечественного мусоровозного транспорта. Внедрение данной технологии позволит повысить эксплуатационную производительность комплекта машин для сбора и транспортирования ТКО, и, следовательно, снизить расходы на их эксплуатацию.

По статистике, каждый из нас отправляет на свалку примерно 400 кг ТКО в год и тем самым усложняет экологическую обстановку, нанося немалый вред окружающей среде и здоровью людей. Данная проблема особенно актуальна для крупных городов, в которых увеличение плотности населения является следствием роста количества образуемых ТКО, что способствует ускорению процесса заполнения полигонов для их захоронения. Поэтому неудивительно, что на сегодняшний день г. Минск и часть Минского района обслуживает только один полигон ТКО – «Тростенецкий» (хотя еще в 2017 г их было три), расположенный в заводском районе столицы.

Для снижения нагрузки на данный полигон, свободные площади на котором тают катастрофически быстро, рекомендуется предпринимать следующие меры:

1) осуществлять сортировку ТКО (начиная с граждан) и в дальнейшем перерабатывать во вторичные востребованные продукты. С 1 сентября 2020 г. вступил в силу технический кодекс «Правила обращения с коммунальными отходами», согласно которому пластик, бумага, стекло и остальные отходы должны вывозиться с контейнерных площадок разными мусоровозами. При этом затраты на сбор и переработку таких отходов должны быть минимально возможными.

2) строить новые полигоны с учетом современных экологических стандартов. Главным недостатком данного варианта является большая отдаленность свалок от городской территории и, соответственно, увеличенное плечо доставки, что вызывает необходимость в модернизации ныне функционирующей одноэтапной системы сбора и транспортирования ТКО с целью снижения финансовых затрат.

Одноэтапная система сбора и транспортирования ТКО (рисунок 1) функционирует следующим образом [1]:

1) Организация временного хранения ТКО в несменяемых контейнерах объемом $0,75 \dots 1,1 \text{ м}^3$; количество контейнеров должно быть пропорционально количеству жильцов, их обслуживающих;

2) Доставка ТКО с территорий домовладений на мусорные полигоны посредством мусоровозного транспорта. Каждый мусоровоз движется согласно индивидуальному маршрутному графику по своим адресам (пунктам сбора), количество которых варьируется примерно от 30 до 80; различно также и количество контейнеров в данных пунктах, их может быть как 1...2 для мелких организаций, школ и т.д., так и в разы больше – ЖЭУ, общежития и т.д.

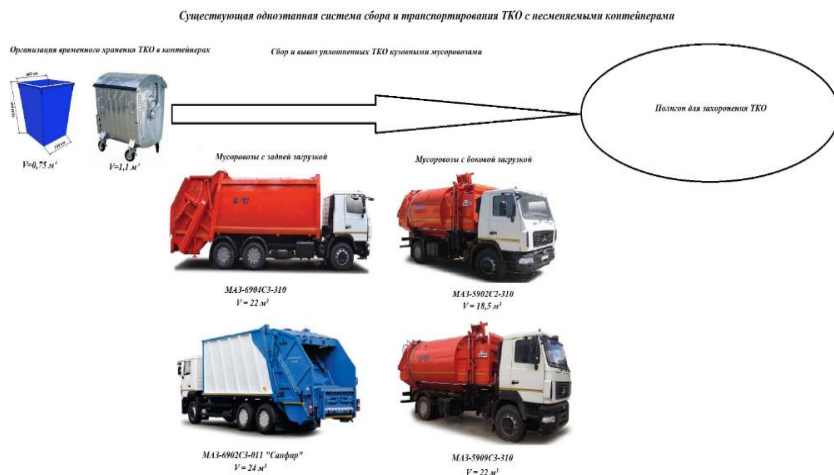


Рис. 1. Одноэтапная система сбора и транспортирования ТКО

ОАО «МАЗ» - управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» - одно из крупнейших предприятий на территории Республики Беларусь по выпуску мусоровозного транспорта, большая часть которого обеспечивает функционирование приведенной выше системы. В таблице 1 приведены основные показатели мусоровозов с задней и боковой загрузкой, изображенных на рисунке 1.

Таблица 1. Основные показатели мусоровозов, выпускаемых ОАО «МАЗ», для функционирования одноэтапной системы сбора и транспортирования ТКО

Марка мусоровоза	с задней загрузкой		с боковой загрузкой	
	МАЗ-6904С3-310	МАЗ-6902С3-011 «Сапфир»	МАЗ-5902С2-310	МАЗ-5909С3-310
Основные показатели				
Технологическая вместимость кузова, м ³	22	24	18,5	22
Грузоподъемность опрокидывателя (манипулятора), кг	700	700	700	700
Масса загружаемых отходов, кг, не более	15750	10000	9080	8535
Масса снаряженная, кг	15750	16500	11100	12820
Габаритные размеры, мм	9700x2550 x3800	9705x2500 x3730	7650x3750 x2550	8850x2460 x3415

Предлагается усовершенствовать рассмотренную выше систему сбора и доставки ТКО. Совершенствование должно идти в следующем направлении. Учитывая, что сбор ТКО во дворах затруднен из-за стоянки личного транспорта, базовая машина для сбора должна быть легко проезжаемой и маневренной во дворах, т.е. иметь относительно небольшие габаритные размеры. Ее рабочее оборудование должно включать бункер для сбора ТКО, манипулятор (опрокидыватель) для захвата контейнера и выгрузки из него содержимого, а также устройства для уплотнения выгружаемого в контейнер ТКО (коэффициент уплотнения при плотности ТКО 135 кг/м³ обычно не превышает 4). Но учитывая то, что вместимость кузова таких машин невелика, а транспортировать ТКО придется в недалеком будущем все дальше и дальше от города на несколько десятков километров, возникает необходимость в оборудовании промежуточного пункта сбора ТКО (рисунок 2) и перегрузки таких отходов в контейнеры объемом свыше 30 м³ большегрузных транспортных автомобилей, оборудованных системой «Мультилифт» с крюковым захватом. Тогда транспортная составляющая не будет серьезно ощутимой при постоянно растущем плече доставки ТКО к местам хранения или переработки.

Еще большую массу ТКО можно перевозить на таких машинах, если на промежуточных пунктах их сбора использовать устройства для уплотнения отходов (пресс) внутри контейнеров или ролл каток [2], в котором вращающийся вал, перекатываясь по содержимому открытого контейнера, дробит и уплотняет отходы в несколько раз.



Рис. 2. Двухэтапная система сбора и транспортирования ТКО

В качестве транспортного мусоровоза можно использовать отечественный автомобиль – мультилифт MAZ-6950C5-1104000-001 [3] производства ОАО «МАЗ», основные показатели которого приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные показатели автомобиля – мультилифта MAZ-6950C5-1104000-001

Основные показатели	Технические данные
Базовое шасси	MAZ-6312C5-0008529-012
Грузоподъемность, кг	14800
Емкость кузова, м ³	34
Двигатель	ЯМЗ-53603 (Евро-5)
Коробка передач	ZF 9S1310TO
Масса снаряженная, кг	15600
Габаритные размеры, мм	9900x2550x4000

Литература

- Щемелев, А.М. Машины для коммунального хозяйства / А.М. Щемелев, А.В. Вавилов, В.М. Пилипенко; под ред. А.М. Щемелева. – Минск: НПО «Стринко», 2003. – 375 с.
- Вавилов А.В. Сбор ТКО должен стать эффективным / А.В. Вавилов // Живи как хозяин. – 2015. – № 11. – С. 84–85.
- <http://maz.by/documents/catalogs/b6485763add3337cc08b47fa1f435096.pdf>