

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

В статті запропоновано схему комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами. Проведений в статті огляд дозволяє встановити пріоритетні напрямки удосконалення конструкцій сміттєвозів.

Щорічний об'єм твердих побутових відходів (ТПВ), що утворюються в населених пунктах України перевищує 46 млн м³, а їхнє вивезення здійснюють більше ніж 4,1 тис. спеціальних автомобілів (сміттєвозів) [1], а тому, пов'язане із значними фінансовими витратами. Зношеність автопарку сміттєвозів комунальних підприємств складає майже 70 % [1]. Згідно з Постановою Кабміну №265 [2], забезпечення застосування сучасних високоефективних сміттєвозів у комунальному господарстві країни є актуальною науково-технічною задачею.

Метою дослідження є огляд конструкцій машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

На рис. 1 наведено запроповану схему комплексу машин для поводження з ТПВ.

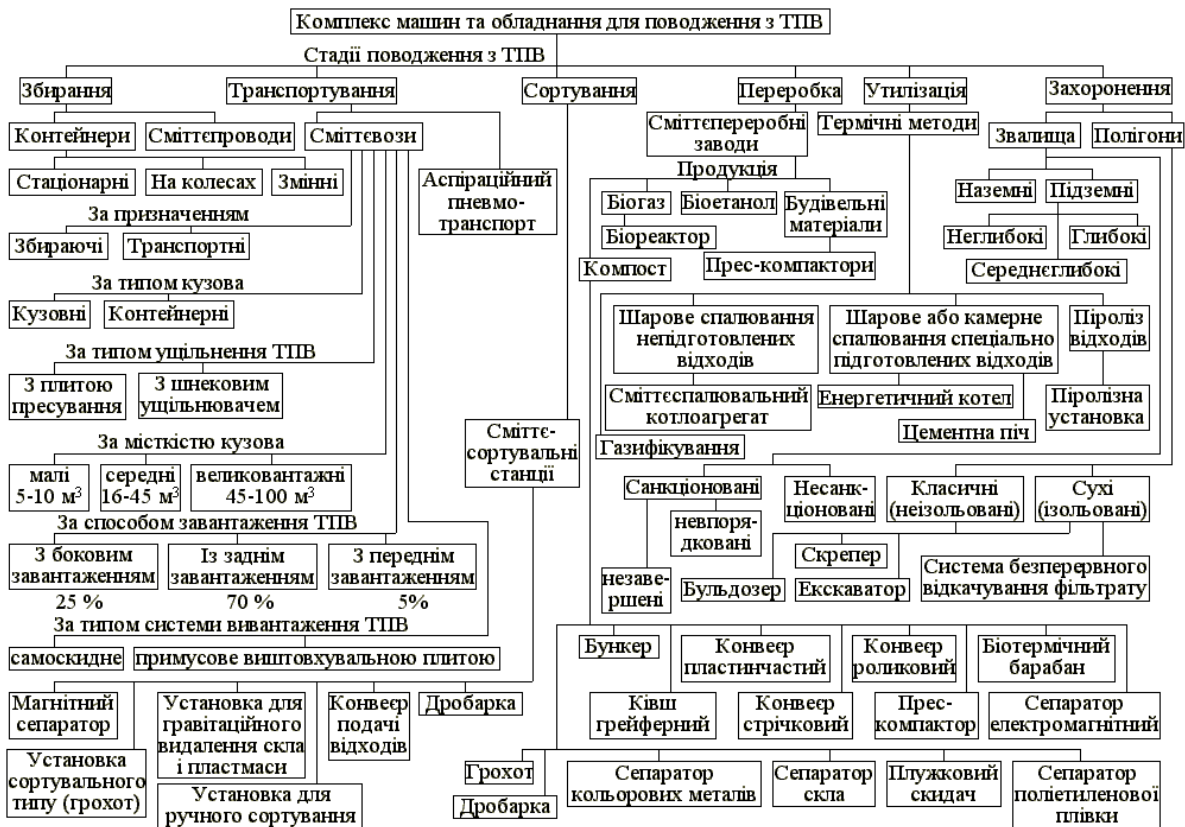


Рисунок 1 – Комплекс машин та обладнання для поводження з ТПВ

Обслуговування контейнерів для збирання ТПВ відбувається різними типами сміттєвозів, що являють собою спеціальні автомобілі, призначені для механізованого завантаження відходів із контейнера в кузов, їх ущільнення, транспортування та механізованого вивантаження, і класифікуються за такими ознаками [3]:

- за призначенням (для вивезення відходів з житлових, торговельних та громадських будівель; для вивезення спеціальних відходів; машини для вивезення крупногабаритних відходів і т. д.);
- за місткістю кузова (малі – місткістю 5–10 м³; середні – місткістю 16–45 м³; великовантажні транспортні сміттєвози – місткістю 45–100 м³);

- за типом механізмів завантаження відходів (із заднім завантаженням, з боковим завантаженням, з переднім завантаженням);
- за типом спецобладнання для пресування відходів та характером процесу ущільнення відходів (неперервний чи циклічний);
- за типом системи вивантаження відходів з кузова сміттєвоза (самоскидне вивантаження чи примусове з допомогою виштовхувальної плити).

За кордоном низкою відомих фірм випускаються сміттєвози, що відрізняються великим діапазоном місткості кузова, різноманітністю навантажувальних пристроїв і пристроїв, що ущільнюють. У Німеччині експлуатуються сміттєвози фірм «Faun», «Haller», «Schörling», «Scheele» і ін., в Австрії фірми «MUT», «Zoeller», у Швеції фірма «Norba» [4-6]. Сміттєвози можуть обслуговувати сміттєзбиральники різної місткості (80, 120, 240 л) і контейнери місткістю до 5,0 м³.

Серед вітчизняних виробників сміттєвозів найбільшим є ВАТ "АТЕКО" (м. Турбів).

На рис. 2 а показано схему пристрою захоплення для бокового розвантаження контейнерів в кузов сміттєвоза [7], який включає в себе змонтовану на рамі 1 сміттєвоза стрілу 2, з можливістю повороту і закріпленій на ній з допомогою осі 3 захват, що повертається відносно осі 3 гідроциліндром 4. Захват складається з підставки, виконаної у вигляді поздовжньої балки 13 і корпусу 5, і пов'язаних з ним нерухою губки 6 і Г-подібного притиску, який складається зі стійки 7 і підхвату 8. Між корпусом 5 і Г-подібним притиском на осях 9 і 10 встановлено гідроциліндр 11. Осі 9 і 10 встановлюються у вухах 12 корпусу 5 і Г-подібного притиску. Між Г-подібним притиском і поздовжньої балкою 13 на осях 10 і 14 встановлено гідроциліндр 15 з гідрозамками.

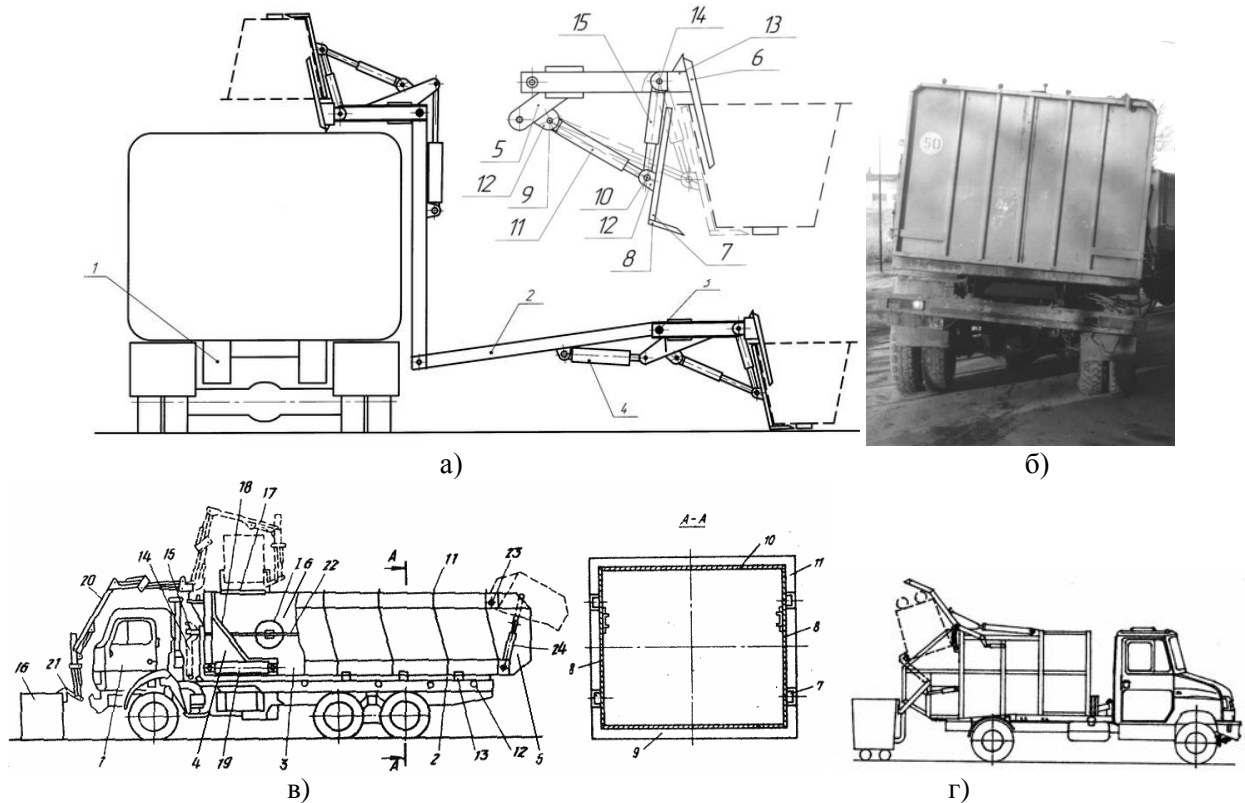


Рисунок 2 – Завантаження ТПВ в кузов сміттєвоза: а) - бокове; б) - бокове (крен); в) - переднє; г) - заднє

Пристрій працює таким чином. Сміттєвоз під'їжджає до контейнера на бічну відстань 1,6...2 м, захват виводиться з транспортного положення в робоче гідроциліндром 4. Потім опускається стріла 2. Г-подібний притиск, який складається з стійки 7 і підхвату 8, і нерухома губка 6 знаходяться в розкритому стані і між ними утворюється гарантований зазор. Це забезпечується тим, що при втягуванні штока гідроциліндра 11 відхиляється Г-подібний притиск. Стріла 2 опускається до тих пір, поки нерухома губка 6 не увійде в контейнер до упору його реборди в бак сміттєвого контейнера, пересуває Г-подібний притиск до нерухою губки 6 і затискає стінку контейнера між губкою 6 і стійкою 7. Гідроциліндром 15 з гідрозамком підхвату 8 притискається до днища контейнера. Контейнер піднімається стрілою 2 за допомогою гідроциліндра 4 до розвантажувального вікна

сміттевоза. При підйомі контейнер днищем спирається на підхват 8. Після вивантаження контейнер опускається на майданчик. При висуванні штока гідроциліндра 15 підхват 8 відводиться від днища контейнера, і при втягуванні штока гідроциліндра 11 Г-подібний притиск відхиляється від контейнера, піднімається і повертається у вихідне положення. Таке виконання захвату дозволяє зменшити діючі на нього зусилля, підвищити надійність його роботи і запобігає деформації стінок контейнера. Поширеність бокового способу завантаження ТПВ складає 25 % і обумовлена наявністю на території України з часів СРСР широкого парку стаціонарних (безколісних) сміттевих контейнерів об'ємом 0,75 і 0,8 м³.

Основним недоліком бокової схеми завантаження ТПВ в кузов сміттевоза є нерівномірність зносу ресор, що призводить до крену сміттевоза в сторону маніпулятора через несиметричність прикладеного навантаження (див. рис. 2 б).

Сміттевози із переднім (фронтальним) завантаженням ТПВ являють собою з'єднання фронтального навантажувача і транспортного сміттевоза (див. рис. 2 в). Завантаження контейнера з відходами проводиться кантувачем через люк у верхній частині кузова. На рис. 2 в показані такі елементи [8]: 1 – шасі, 2 – несуча рама, 3 – кузов, 4 – завантажувальний модуль, 5 – розвантажувальний модуль, 6 – проміжні модулі, 7 – каркас, 8 – бічні стінки, 9 – днище, 10 – дах, 11 – фланці, 12 – опорні ролики, 13 – блокувальні замки, 14 – гачковий захват, 15 – вловлювач, 16 – контейнер, 17 – завантажувальне вікно, 18 – штовхальна плита, 19 – гідроциліндр, 20 – рухомо-поворотна стріла, 21 – захват, 22 – направляючі, 23 – шарнір, 24 – гідропривід.

Сміттевоз з переднім завантаженням зручно використовувати при спорощенні євроконтейнерів об'ємом 2,0...5,0 м³. Але великі габарити транспортного сміттевоза і передне розташування кантувача вимагають великої площі для маневрування, що обумовлює незначну поширеність (5 %) цього способу завантаження ТПВ у сміттевози.

Найбільш поширеним (70 %) за способом завантаження ТПВ є сміттевози із заднім завантаженням. Схема сміттевоза із заднім завантаженням ТПВ наведена на рис. 2 г. Задній борт більшості таких машин оснащений універсальним захватом, який працює з будь-якими типами сміттевих контейнерів, що мають об'єм до 1,1 м³. Такий сміттевоз захоплює, піднімає і спорощняє будь-які баки масою до 500 кг. Необхідна лише наявність двох умов: бак повинен бути з колесами, які дозволять його підкотити до захвату; сам майданчик повинен бути рівним. Особливості заднього завантаження дозволяють значно прискорити обслуговування одного майданчика збору ТПВ.

Спільним недоліком існуючих схем завантаження ТПВ в кузов сміттевоза є можливість неповного випорожнення контейнера, спричинена самоущільненням відходів під час наповнення ними контейнера, а також механічною (структурною) зв'язністю ТПВ та здатністю налипати на стінки контейнера з кутом нахилу до горизонту до 65...70°.

Відомі два типи систем вивантаження ТПВ із сміттевоза: самоскидна та примусова виштовхувальною плитою. На рис. 3 а показано схему самоскидного вивантаження ТПВ із сміттевоза, що працює таким чином. Задня кришка кузова звільняється від затискачів. Плита переміщається в крайнє заднє положення. Кузов підіймається гідроциліндром, при цьому вивантажуються ТПВ. Розвантаження з підняттям кузова (самоскидного вивантаження) використовується в сміттевозах з боковою схемою завантаження, а це, враховуючи вітчизняні недоглянуті полігони ТПВ, приводить до ризику перекидання спецавтомобіля.

На рис. 3 б та 3 в показано схему вивантаження ТПВ із сміттевоза виштовхувальною плитою, яка застосовується в сміттевозах із схемою заднього завантаження відходів.

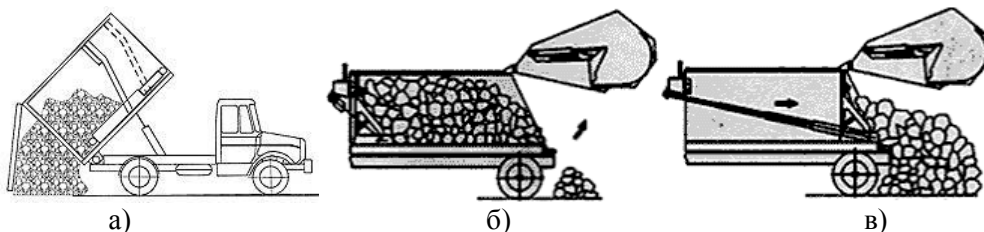


Рисунок 3 – Схеми вивантаження ТПВ із сміттевозів: а) - самоскидна; б) - піднімання заднього борта для вивантаження ТПВ виштовхувальною плитою; в) - вивантаження ТПВ виштовхувальною плитою

Проведений огляд дозволяє встановити пріоритетні напрямки удосконалення конструкцій сміттевозів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Портал України з поводження з твердими побутовими відходами. – Режим доступу: <http://www.ukrwaste.com.ua>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» / Кабінет Міністрів України : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show//265-2004-%D0%BF>.
3. Никогосов Х. Н. Современные системы, оборудование и машины для сбора и транспортирования твёрдых бытовых отходов / Х. Н. Никогосов // Твёрдые бытовые отходы. – 2006. – № 5(11). – С. 1–4.
4. Haller: Kompaktmulffahrzeuge. – Berlin, 1989. – 12 p.
5. Pressmulffahrzeuge Faun Kuka Rotopress. – Osterholz-Scharmbeck, 1995. – P. 2–3.
6. Schorling: Vehicle Technology for the Environment. – Hannover, 1990. – 9 p.
7. Патент РФ № 2400417, МПК(2006.01) B65F 3/04. Захват устройства для разгрузки контейнеров в кузов мусоровоза / Носенко А. С., Каргин Р. В., Алтунина М. С., Мирошниченко О. С.; заявитель и патентообладатель Южно-Российский государственный технический университет – 2009108816/11 ; заявл. 10.03.2009 ; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 27.
8. А. с. 1373638 СССР, МКИ В 65 F 3/02. Мусоровоз / Е. Н. Изотов, В. Х. Рождественский, Я. Л. Ильчук. – № 4033456 // Бюл. изобр. – 1988. – № 6.

REFERENCES

1. The Ukraine portal from the appeal with the hard domestic wastes [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ukrwaste.com.ua>. (Ukr)
2. Decision of Cabinet of the Ukraine Ministers from 4 March 2004 year № 265 "About assertions of the appeal Program with the hard domestic wastes" [Electronic resource] / Cabinet of the Ukraine Ministers : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show//265-2004-%D0%BF>. (Ukr)
3. Nikogosov H. N. Modern systems, equipment and machines for collection and portage of hard domestic wastes / H. N. Nikogosov // Hard domestic wastes. – 2006. – №5(11). – P. 1-4. (Rus)
4. Haller: Kompaktmulffahrzeuge. – Berlin, 1989. – 12 p.
5. Pressmulffahrzeuge Faun Kuka Rotopress. – Osterholz-Scharmbeck, 1995. – P. 2-3.
6. Schorling: Vehicle Technology for the Environment. – Hannover, 1990. – 9 p.
7. Patent RF № 2400417, МПК(2006.01) B65F 3/04. Device seizure for unloading containers in basket of dust-cart / Nosenko A. S., Kargin R. V., Altunina M. S., Miroshnichenko O. S.; declarant and patentowner the South-russian state technical university – 2009108816/11; Announced 10.03.2009. Received 27.09.2010, Bul. № 27. (Rus)
8. A.s. 1373638 SU, МКИ В 65 F 3/02. Dust-cart / E. N. Izotov, V. H. Roschdestvenskij, Ya. L. Il'chuk, № 4033456 // Bul. invent. – 1988. – № 6. (Rus)

О. В. Березюк

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Об'єкт дослідження – конструкції машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

Мета роботи – огляд конструкцій машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

Метод дослідження – аналіз.

В статті запропоновано схему комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами.

Встановлено, що поширеність бокового способу завантаження відходів складає 25 % і обумовлена наявністю на території України з часів СРСР широкого парку стаціонарних (безколісних) сміттєвих контейнерів об'ємом 0,75 і 0,8 м³. Зазначено, що сміттєвоз з переднім завантаженням зручно використовувати при спорожненні євроконтейнерів об'ємом 2,0...5,0 м³, а великі габарити

транспортного сміттєвоза і передне розташування кантувача вимагають великої площі для маневрування, що обумовлює незначну поширеність (5 %) цього способу завантаження відходів у сміттєвози. Виявлено, що найбільш поширеним (70 %) за способом завантаження відходів є сміттєвози із заднім завантаженням, оснащені універсальним захватом, який працює з будь-якими типами сміттєвих контейнерів об'ємом до 1,1 м³. Встановлено, що спільним недоліком існуючих схем завантаження відходів в кузов сміттєвоза є можливість неповного випорожнення контейнера.

Виявлено, що розвантаження з підняттям кузова використовується в сміттєвозах з боковою схемою завантаження і має ризик перекидання спецавтомобіля, а схема вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза виштовхувальною плитою застосовується в сміттєвозах із схемою заднього завантаження відходів.

Проведений в статті огляд дозволяє встановити пріоритетні напрямки удосконалення конструкцій сміттєвозів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СМІТТЄВОЗ, КОМПЛЕКС МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ, ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, СХЕМА ЗАВАНТАЖЕННЯ, СХЕМА ВИВАНТАЖЕННЯ.

Березюк Олег Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри безпеки життєдіяльності, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru, тел. +380432598252, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів 3, к. 212.

O. V. Bereziuk

REVIEW OF CONSTRUCTIONS OF MACHINES FOR COLLECTING AND PRIMARY PROCESSING OF HARD DOMESTIC WASTES

Vinnitsia National Technical University

The object of the study is the constructions of machines for collecting and primary processing of hard domestic wastes.

The purpose of the study is the review of constructions of machines for collecting and primary processing of hard domestic wastes.

The research method is the analysis.

The chart of complex of machines and equipment for handling with the hard domestic wastes has been offered in the paper.

It has been found that the prevalence of lateral method of loading of wastes is 25 % , and it is conditioned by the presence of the wide park of stationary (inwheeled) trash containers by volume of 0,75 and 0,8 м³ on the Ukrainian territory since times of the USSR. It is marked that the dust-cart with the front loading it comfortably to use for emptying of eurocontainers by volume of 2,0.5,0 м³, and the large sizes of transport dust-cart and front location of loader require a large area for manoeuvring that stipulates insignificant prevalence (5 %) of this method of loading of wastes in dust-carts. It has been found out that most widespread (70 %) on the method of loading of wastes are dust-carts with the back loading, equipped by an universal delight that works with any types of garbage containers by volume of to 1,1 м³. It has been established that the common drawback of the existent charts of wastes loading in the basket of the dust-cart is the possibility of the incomplete emptying of the container.

It is established that unloading with raising of basket is used in dust-carts with a lateral loading chart and has a risk of knocking over a specialcar, and the chart of unloading of hard domestic wastes from the dust-carts with pushflag is used in dust-carts with a back loading of wastes chart.

The review conducted in the article allows to set priority directions of improvement of constructions of dust-carts.

KEYWORDS: DUST-CART, COMPLEX OF MACHINES AND EQUIPMENT, HARD DOMESTIC WASTES, CHART OF LOADING, CHART OF UNLOADING.

Bereziuk Oleg V., Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Vinnitsia National Technical University, Assistant Professor of the Chair of Life Safety, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru, tel. +380432598252, Ukraine, 21021, Vinnitsia, Voiniv-Internationalistiv str. 3, of. 212.

О. В. Березюк

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ СБОРА И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Винницкий национальный технический университет

Объект исследования – конструкции машин для сбора и первичной переработки твердых бытовых отходов.

Цель работы – обзор конструкций машин для сбора и первичной переработки твердых бытовых отходов.

Метод исследования – анализ.

В статье предложена схема комплекса машин и оборудования для обращения с твердыми бытовыми отходами.

Установлено, что распространенность бокового способа загрузки отходов составляет 25 % и обусловлена наличием на территории Украины со времен СССР широкого парка стационарных (бесколёсных) мусорных контейнеров объемом 0,75 и 0,8 м³. Отмечено, что мусоровоз с передней загрузкой удобно использовать при опорожнении евроконтейнеров объемом 2,0...5,0 м³, а большие габариты транспортного мусоровоза и переднее расположение кантователя требуют большей площади для маневрирования, обуславливающие незначительную распространенность (5 %) данного способа загрузки отходов в мусоровозы. Выявлено, что наиболее распространенным (70 %) по способу загрузки отходов являются мусоровозы с задней загрузкой, оснащенные универсальным захватом, работающим с любыми типами мусорных контейнеров объемом до 1,1 м³. Установлено, что общим недостатком существующих схем загрузки отходов в кузов мусоровоза является возможность неполного опорожнения контейнера.

Выявлено, что разгрузка с поднятием кузова используется в мусоровозах с боковой схемой загрузки и существует риск опрокидывания спецавтомобиля, а схема выгрузки твердых бытовых отходов с мусоровоза выталкивающей плитой применяется в мусоровозах со схемой задней загрузки отходов.

Проведенный в статье обзор позволяет установить приоритетные направления усовершенствования конструкций мусоровозов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МУСОРОВОЗ, КОМПЛЕКС МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ, ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, СХЕМА ЗАГРУЗКИ, СХЕМА ВЫГРУЗКИ.

Березюк Олег Владимирович, кандидат технических наук, доцент, Винницкий национальный технический университет, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru, тел. +380432598252, Украина, 21021, г. Винница, ул. Воинов-интернационалистов 3, к. 212.