

СТРУКТУРА МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

В статті запропоновано структуру машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів. Проведений в статті огляд дозволяє встановити пріоритетні напрямки удосконалення конструкції машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

ВСТУП

Об'єм твердих побутових відходів (ТПВ), що утворюються щороку в українських населених пунктах перевищує 46 млн. м³ [1]. Серед технологій поводження з ТПВ в Україні найбільш поширеним є захоронення на полігонах і сміттєзвалищах (96,5%), спалювання на сміттєспалювальних заводах (2,2%) і переробка (1,3%). Для збирання та транспортування ТПВ до місць захоронення та сміттєспалювання використовуються кузовні сміттєвози в кількості більше ніж 4,1 тис., які здатні ущільнювати ТПВ, зменшуючи витрати на перевезення і необхідні площі полігонів [1], але в той же час пов'язані зі значними фінансовими витратами. Зношеність автопарку сміттєвозів комунальних підприємств в середньому по Україні складає майже 70 %. Згідно з Постановою Кабміну № 265 [2], забезпечення застосування сучасних високоефективних сміттєвозів у комунальному господарстві країни як основної ланки в структурі машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів є актуальною науково-технічною задачею.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

В статті [3] визначено, що видалення вологи (зневоднення) з ТПВ дозволяє суттєво збільшити ступінь їхнього ущільнення, а також зменшити масу відходів, що підлягають перевезенню.

На рис. 1 показано залежність відносної деформації (рис. 1а) і коефіцієнта ущільнення (рис. 1б) від тиску пресування ТПВ як з врахуванням ефекту видавлювання вологи, так і без врахування останнього.

Як видно із рис. 1, зростання коефіцієнта ущільнення ТПВ при великих значеннях тиску пресування досягається, в основному, за рахунок видавлювання вологи, що може бути використано для підвищення продуктивності сміттєвозів (зменшення витрат на паливо), а також, за рахунок зменшення об'єму ТПВ, суттєво скоротити приріст площ земель, відведених під полігони та сміттєзвалища, що приведе, в свою чергу, до зниження темпів погіршення екологічної ситуації.

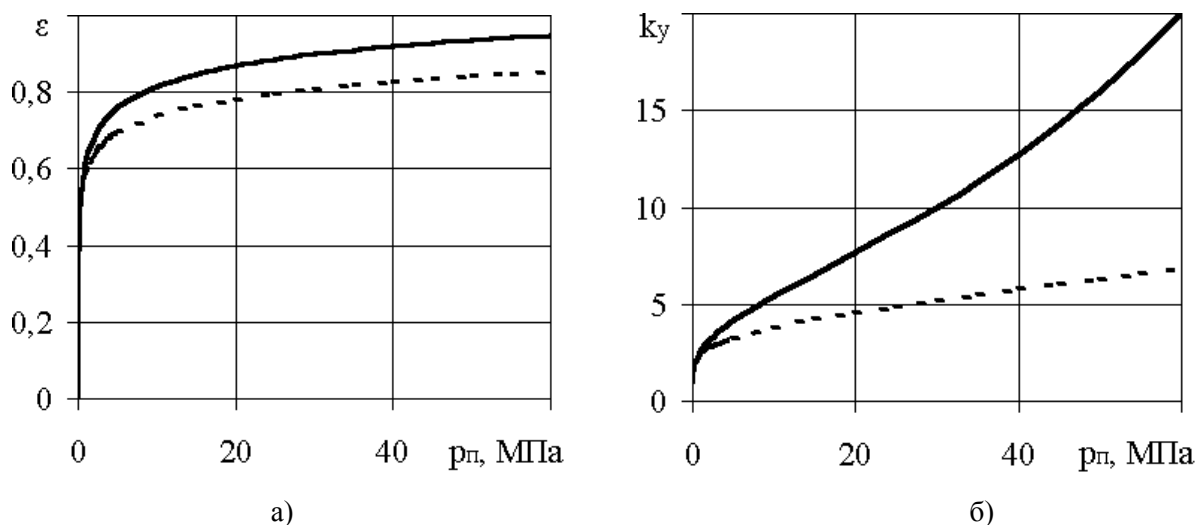


Рисунок 1 – Залежність відносної деформації ε (а) і коефіцієнта ущільнення k_y (б) від тиску пресування ТПВ p_n з врахуванням ефекту видавлювання вологи (—) і без його врахування (- - -)

При видаленні з ТПВ 80...90 % вологи відбувається їх стабілізація на деякий час, тому що залишку вологи недостатньо для активної життєдіяльності мікроорганізмів, а досягнутий високий коефіцієнт ущільнення ускладнює доступ кисню в ТПВ [4]. Крім того, зневоднення ТПВ суттєво знижує їхню питому теплоємність, а, отже, і витрати на сміттєспалювання. Разом із тим зневоднення ТПВ знижує кількість звалищного газу, який в значних об'ємах утворюється на полігонах і забруднює атмосферу, а ефективність його видобування в найрозвинутіших країнах не перевищує 20 % [5]. Зневоднення ТПВ також позитивно впливає на поліпшення їхнього санітарно-бактеріологічного складу [6, 7], який є збудником багатьох хвороб.

На рис. 2 показана структура машин для збирання та первинної переробки ТПВ.

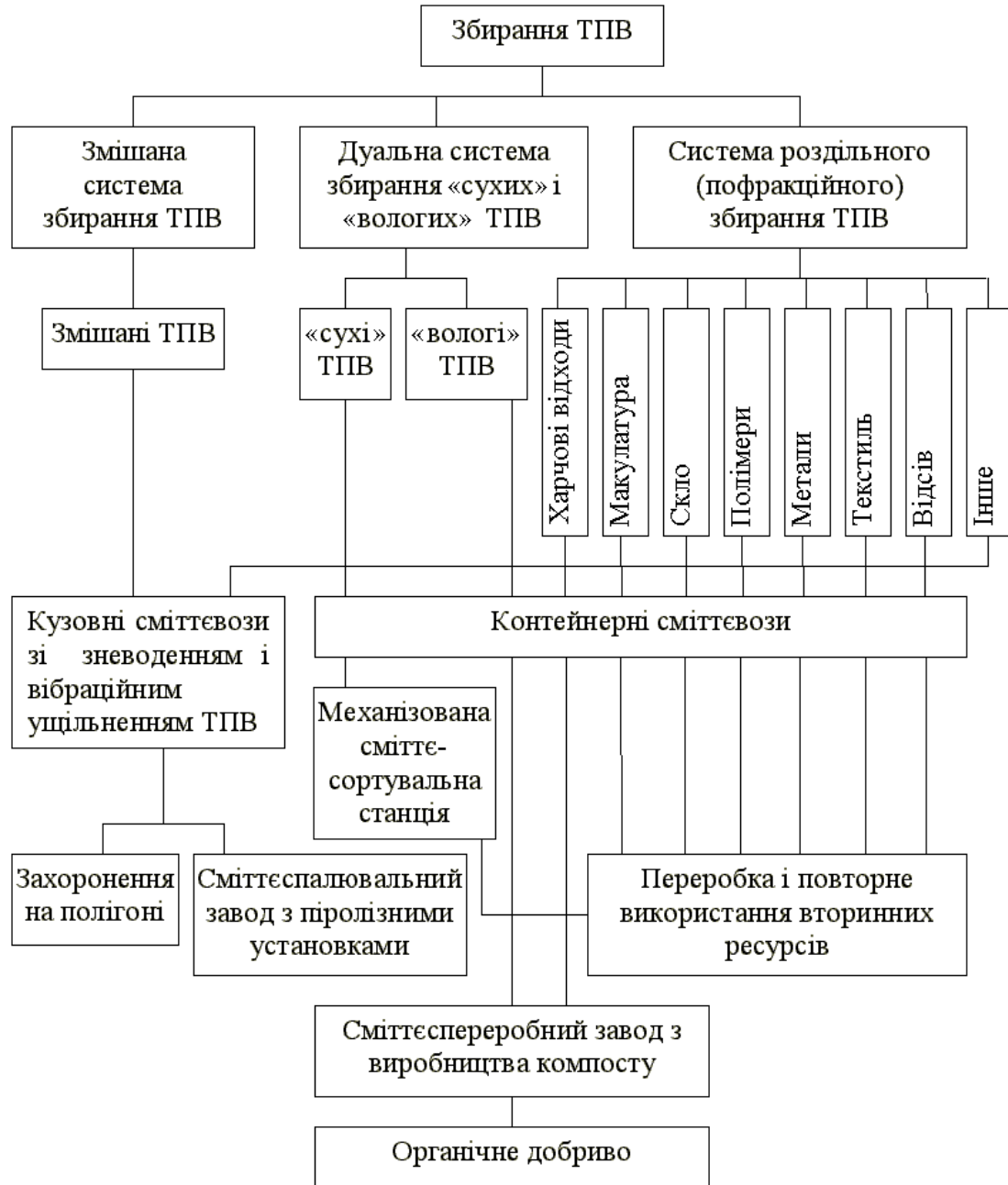


Рисунок 2 – Структура машин для збирання та первинної переробки ТПВ

Оскільки тиск пресування ТПВ, при якому з них починає видавлюватись волога, знаходиться в межах 0,25...1 МПа (в залежності від початкової вологості) [4], що значно перевищує тиск пресування у відомих конструкціях сміттєвозів, який складає лише 0,02...0,1 МПа, то волога з ТПВ не може бути видавлена під час їх завантаження в наявній конструкції сміттєвозів. Тому, удосконалення конструкції кузовних сміттєвозів шляхом реалізації зневоднення ТПВ на місці їхнього

збирання, а також підвищення продуктивності приводу вібраційного ущільнення ТПВ є перспективною науково-технічною проблемою.

Як зазначено в роботі [8], сортування ТПВ дозволяє суттєво знизити витрати на їхнє захоронення та очищення навколишнього середовища від шкідливих речовин, що містяться у відходах. Тому перспективним також є удосконалення конструкції сміттесортувальних установок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2 (7). – С. 88–91.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» / Кабінет Міністрів України – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF>.
3. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111–114.
4. Мороз О. В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів : монографія / О. В. Мороз, А. О. Свентух, О. Т. Свентух. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 110 с.
5. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21–24.
6. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 4. – С. 17–20.
7. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 29–33.
8. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп'ютерної програми "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 1. – С. 40–45.

REFERENCES

1. Bereziuk O. V. Matematychnе modeliuвання prohnozuvannya obiemiv utvorennia tverdikh pobutovykh vidkhodiv ta ploshch polihoniv i smittiezvalyshch v Ukraini / O. V. Bereziuk // Suchasni tekhnolohii, materialy i konstruktsii u budivnytstvi : naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. – Vinnytsia : UNIVERSUM-Vinnytsia, 2009. – # 2 (7). – S. 88–91. (Ukr)
2. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 4 bereznia 2004 roku # 265 «Pro zatverdzhennia Prohramy povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy» / Kabinet Ministriv Ukrainy – Rezhym dostupu : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF>. (Ukr)
3. Bereziuk O. V. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti presuvannya tverdikh pobutovykh vidkhodiv u smittievozakh / O. V. Bereziuk // Suchasni tekhnolohii, materialy i konstruktsii u budivnytstvi : naukovo-tekhnichnyi zbirnyk. – Vinnytsia : UNIVERSUM-Vinnytsia, 2009. – # 1 (6). – S. 111–114. (Ukr)
4. Moroz O. V. Ekonomichni aspekty vyrishennia ekolohichnykh problem utyli-zatsii tverdikh pobutovykh vidkhodiv : monohrafiia / O. V. Moroz, A. O. Sventukh, O. T. Sventukh. – Vinnytsia : UNIVERSUM-Vinnytsia, 2003. – 110 s. (Ukr)
5. Bereziuk O. V. Modeliuвання efektyvnosti vydobuvannya zvalyshchnoho hazu dlia rozrobky obladnannya ta stratehii povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy / O. V. Bereziuk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2013. – # 6. – S. 21–24. (Ukr)
6. Bereziuk O. V. Modeliuвання dynamiky sanitarno-bakteriolohichnoho skladu tverdikh pobutovykh vidkhodiv pid chas litnoho kompostuvannya / O. V. Bereziuk, S. M. Horbatiuk, L. L. Bereziuk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2013. – # 4. – S. 17–20. (Ukr)
7. Modeliuвання dynamiky sanitarno-bakteriolohichnoho skladu tverdikh pobutovykh vidkhodiv pid chas vesnianoho kompostuvannya / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, L. L. Bereziuk, I. V. Vishtak // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2015. – # 1. – S. 29–33. (Ukr)

8. Bereziuk O. V. Vstanovlennia rehesii parametriv zakhoronennia vidkhodiv ta potreby v ushchilniuvalnykh mashynakh na osnovi kompiuternoї prohramy "RegAnaliz" / O. V. Bereziuk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2014. – # 1. – S. 40–45. (Ukr)

О. В. Березюк

СТРУКТУРА МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

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

Мета роботи – розробка структури машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

Метод дослідження – синтез.

В статті запропоновано схему структури машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

Встановлено, що видалення вологи (зневоднення) з твердих побутових відходів дозволяє суттєво збільшити ступінь їхнього ущільнення, а також зменшити масу відходів, що підлягають перевезенню. Зазначено, що зростання коефіцієнта ущільнення твердих побутових відходів при великих значеннях тиску пресування досягається, в основному, за рахунок видавлювання вологи, що може бути використано для підвищення продуктивності сміттєвозів (зменшення витрат на паливо), а також, за рахунок зменшення об'єму відходів, суттєво скоротити приріст площ земель, відведених під полігони та сміттєзвалища, що приведе, в свою чергу, до зниження темпів погіршення екологічної ситуації. Виявлено, що зневоднення твердих побутових відходів суттєво знижує їхню питому теплоємність, а, отже, і витрати на сміттєспалювання. Встановлено, що зневоднення твердих побутових відходів також позитивно впливає на поліпшення їхнього санітарно-бактеріологічного складу, який є збудником багатьох хвороб.

Проведений в статті огляд дозволяє встановити пріоритетні напрямки удосконалення елементів структури машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СТРУКТУРА МАШИН, СМІТТЄВОЗ, ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА, СМІТТЄСОРТУВАЛЬНА УСТАНОВКА.

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

O. V. Bereziuk

STRUCTURE OF MACHINES FOR GATHERING AND PRIMARY PROCESSING OF HARD DOMESTIC WASTES

Vinnitsia National Technical University

Object of the study – structure of machines for gathering and primary processing of hard domestic wastes.

Purpose of the study – development structure of machines for gathering and primary processing of hard domestic wastes.

Research method – synthesis.

The chart of machines structure for gathering and primary processing of hard domestic wastes offers in article.

It was found that the removal of moisture (dehydration) from the hard domestic wastes allows substantially to multiply a degree of their compression, and also decrease mass of wastes, that subject to transportation. It marks that growth of compression coefficient of hard domestic wastes at large the value of pressing pressure achieves, mainly, on account of squeezing out a moisture, that it can use for the rise of productivity of dust-carts (reduction of charges on fuel), and also, on account of volume reduction of wastes, substantially to shorten an increase of earth's area take under grounds and garbage, that will lead, in its turn, to the decline of worsening tempos an ecological situation. It exposes that the dehydration of hard domestic wastes substantially lowers their specific heat capacity, and, consequently, and charges on wastes incineration. It was found that the dehydration of hard domestic wastes also positively affects the improvement of their sanitary-bacteriological composition which is exciter of many illnesses.

The review conducted in article allows setting priority improvement directions of structure elements of machines for gathering and primary processing of hard domestic wastes.

KEYWORDS: STRUCTURE OF MACHINES, DUST-CART, HARD DOMESTIC WASTES, PRIMARY PROCESSING, WASTES SORTING INSTALLATION.

Bereziuk Oleg V., Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Vinnytsia national technical university, Associate Professor department of safety vital functions VNTU, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru, tel. +380432598252, Ukraine, 21021, Vinnytsia, 3, Voiniv-internationalistiv St., apt. 212.

О. В. Березюк

СТРУКТУРА МАШИН ДЛЯ СБОРА И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Винницкий национальный технический университет

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

Цель работы – разработка структуры машин для сбора и первичной переработки твердых бытовых отходов.

Метод исследования – синтез.

В статье предложена схема структуры машин для сбора и первичной переработки твердых бытовых отходов.

Установлено, что удаление влаги (обезвоживание) из твердых бытовых отходов позволяет существенно увеличить степень их уплотнения, а также уменьшить массу отходов, подлежащих перевозке. Отмечено, что рост коэффициента уплотнения твердых бытовых отходов при больших значениях давления прессования достигается, в основном, за счет выдавливания влаги, что может быть использовано для повышения производительности мусоровозов (уменьшение расходов на горючее), а также, за счет уменьшения объема отходов, существенно сократить прирост площадей земель, отведенных под полигоны и свалки, что приведет, в свою очередь, к снижению темпов ухудшения экологической ситуации. Выявлено, что обезвоживание твердых бытовых отходов существенно снижает их удельную теплоемкость, а, следовательно, и расходы на мусоросжигание. Установлено, что обезвоживание твердых бытовых отходов также положительно влияет на улучшение их санитарно-бактериологического состава, являющегося возбудителем многих болезней.

Проведенный в статье обзор позволяет установить приоритетные направления усовершенствования элементов структуры машин для сбора и первичной переработки твердых бытовых отходов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СТРУКТУРА МАШИН, МУСОРОВОЗ, ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА, МУСОРОСОРТИРОВОЧНАЯ УСТАНОВКА.

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