

ПРИВОД ЗНЕВОДНЕННЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У СМІТТЄВОЗІ

¹Вінницький національний технічний університет

В статті запропоновано схему гідроприводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі, який дозволяє забезпечити збільшення їхнього коефіцієнта ущільнення та зменшення їхньої маси, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору, а також здійснити попередню переробку відходів шляхом їхнього зневоднення та частково подрібнення.

ВСТУП

Одним із пунктів Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом є створення системи управління твердими побутовими відходами (ТПВ) [1], щорічний об'єм яких в населених пунктах України перевищує 46 млн. м³ [2]. Найбільш поширеними поміж технологій поводження з ТПВ в Україні є захоронення на полігонах і сміттєзвалищах (96,5 %), спалювання на сміттєспалювальних заводах (2,2 %) та переробка (1,3 %). Для збирання та транспортування ТПВ до місць захоронення та сміттєспалювання використовуються кузовні сміттевози в кількості більше 4100 од., які здатні ущільнювати ТПВ, зменшуючи витрати на перевезення і необхідні площі полігонів [2], але в той же час пов'язані зі значними фінансовими витратами. Зношеність автопарку сміттевозів вітчизняних комунальних підприємств в середньому сягає майже 70 %. Відповідно до Постанови Кабміну № 265 [3], забезпечення застосування сучасних високоефективних сміттевозів у комунальному господарстві країни, як основної ланки в структурі машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів, є актуальною науково-технічною проблемою.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

В статтях [4, 5] виявлено, що зневоднення ТПВ дозволяє суттєво збільшити ступінь їхнього ущільнення, а також зменшити масу відходів, які підлягають перевезенню, що може бути використано для підвищення продуктивності сміттевозів (зменшення витрат на пальне), а також, за рахунок зменшення об'єму ТПВ, суттєво скоротити приріст площі земель, відведених під полігони та сміттєзвалища, що приведе, в свою чергу, до зниження темпів погіршення екологічної ситуації. В роботах [6, 7] розглянуто питання вібраційного та віброударного зневоднення відходів харчових виробництв за допомогою технологічних машин. Запропонована в роботі [8] схема гідроприводу ущільнення ТПВ у сміттевозі дозволяє зневоднювати ТПВ перед завантаженням їх у кузов за допомогою валкового преса, встановленого з можливістю обертання в нижній частині завантажувального бункера, розміщеного над завантажувальним вікном кузова сміттевоза. Недоліком цієї схеми є дещо незадовільні, як для мобільної машини, масогабаритні показники зневоднювального обладнання, викликані значними (до 350 мм) розмірами компонентів ТПВ, що викликає збільшення діаметра пресувальних валків для надійного захоплення цих компонентів. До недоліків цього гідроприводу можна також віднести низьку продуктивність сміттевоза та вузьку область застосування. Низька продуктивність сміттевоза викликана тим, що видалена пресувальними вальцями з відходами волога потрапляє в кузов сміттевоза разом із зневодненими ТПВ, де частина її може бути знову поглинута зневодненими відходами, а в каналізаційну мережу відведена лише її решта, що перешкоджає забезпеченню високого коефіцієнта ущільнення ТПВ та зменшення їхньої маси, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору. Вузька область застосування сміттевоза викликана тим, що видалена з ТПВ волога може бути відведена в каналізаційну мережу лише в тих місцях їхнього збору, які обладнані каналізаційними колекторами.

Тому з метою усунення зазначених недоліків запропоновано нову схему гідроприводу зневоднення та ущільнення ТПВ у сміттевозі, яка захищена патентом України [9] і показана на рис. 1. Гідропривід зневоднення та ущільнення ТПВ у сміттевозі містить гідронасос 2, який через живильну магістраль з'єднаний з маслобаком 7 через фільтр 6. На напірній магістралі встановлено запобіжний клапан 4 та трипозиційний гідророзподільник 3. Гідроциліндр 1 ущільнюючої плити 8 зв'язаний з трипозиційним розподільником 3 магістралями, причому з напірною магістраллю 10 він зв'язаний через генератор імпульсів тиску 5 та гідрозамок 12. Запобіжний клапан 4 через зливну магістраль 11

з'єднаний з маслобаком 7 через фільтр 6. На схемі також показано кузов сміттєвоза 9, над яким розміщено завантажувальний бункер 15, в нижній частині якого в корпусі 24 встановлено конічний шнек 16 з можливістю обертання від гідромотора 13, керованого двопозиційним гідророзподільником 17 через додаткові напірну 18 та зливну 19 магістралі. Права, згідно з рис. 1, частина корпусу 24 містить дрібні наскрізні отвори 25, і розміщена в стакані 26 з утворенням порожнини 20, сполученої з баком для вологи 21, який через вентиль 14 може бути сполучений з каналізаційною мережею. В днищі стакана 26 виконано наскрізний отвір 22 з можливістю виштовхування через нього зневоднених відходів у кузов 9 через завантажувальне вікно 23.

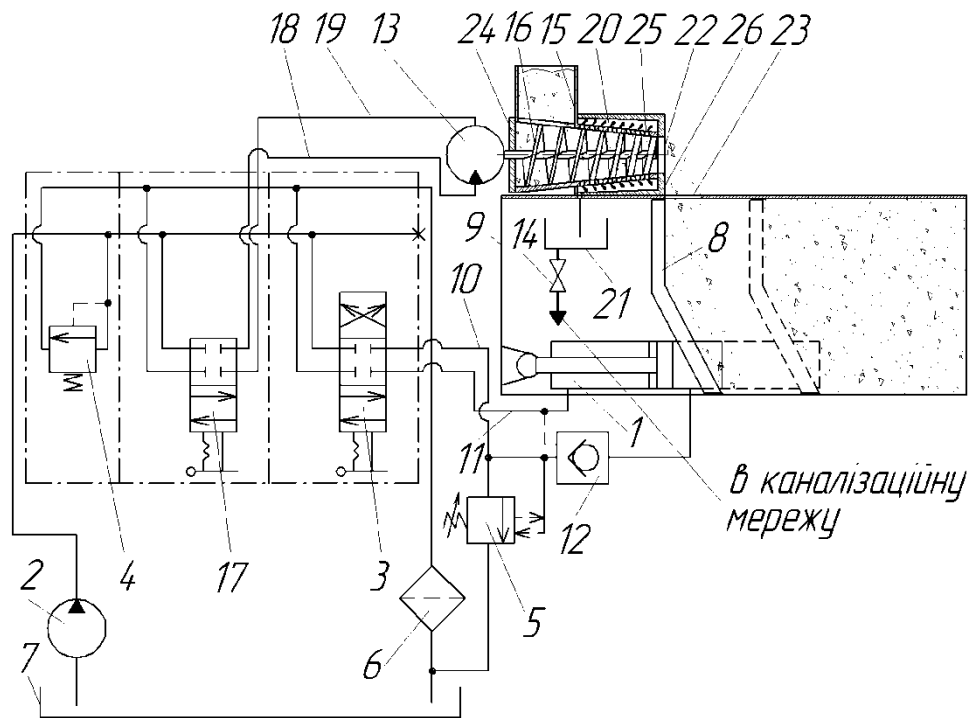


Рисунок 1 – Схема гідроприводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі

Гідропривід зневоднення та ущільнення ТПВ у сміттєвозі працює таким чином: після завантаження ТПВ в завантажувальний бункер 15 здійснюється їхнє попереднє ущільнення конічним шнеком 16, який обертається від гідромотора 13, керованого двопозиційним гідророзподільником 17 через додаткові напірну 18 та зливну 19 магістралі. Під час попереднього ущільнення ТПВ конічним шнеком 16 відбувається їхнє зневоднення та частково подрібнення. Зневоднені відходи виштовхуються через наскрізний отвір 22, виконаний в днищі стакана 26, у кузов 9 через завантажувальне вікно 23. Видалена при попередньому ущільненні ТПВ волога через дрібні наскрізні отвори 25 в корпусі 24 потрапляє в порожнину 20, сполучену з баком для вологи 21. Злив накопиченої вологи з бака для вологи 21 здійснюється через вентиль 14 у каналізаційну мережу в місцях, обладнаних каналізаційними колекторами. Подальше ущільнення зневоднених ТПВ здійснюється в кузові сміттєвоза 9 ущільнюючою плитою 8, привод якої здійснюється за допомогою гідроциліндра 1, керованого трипозиційним гідророзподільником 3 через напірну 10 та зливну 11 магістралі. Живлення гідроциліндра 1 та гідромотора 13 здійснюється від гідронасоса 2. При цьому генератор імпульсів тиску 5 забезпечує створення імпульсів тиску робочої рідини в гідроциліндрі 1 для вібраційного ущільнення ТПВ. Гідрозамок 12, що з'єднаний із напірною магістраллю 10 гідроциліндра 1, запобігає зворотному ходу ущільнюючої плити 8 під час вібраційного ущільнення під дією пружної складової сил опору пресування ТПВ. При перевищенні допустимого тиску в гідросистемі спрацьовує запобіжний клапан 4, який через фільтр 6 стравлює частину робочої рідини в маслобак 7.

Отже, запропонована схема гідроприводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі дозволяє забезпечити збільшення їхнього коефіцієнта ущільнення та зменшення їхньої маси, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору, а також здійснити попередню переробку відходів шляхом їхнього зневоднення та частково подрібнення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом та його державами-членами, з іншої сторони [Електронний ресурс]. – Режим оступу: http://sta-sumy.gov.ua/data/material/000/072/115110/Ugoda_pro_asots_ats_yu.pdf – 235 с.
2. 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.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Режим оступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF>.
4. 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.
5. Березюк О. В. Структура машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 2. – С. 3–7.
6. Іскович-Лотоцький Р. Д. Гідроімпульсний привод установки для вібраційного зневоднення вторинних продуктів харчових переробних виробництв / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, О. В. Поліщук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 2. – С. 71–75.
7. Севостьянов І. В. Теоретичні основи процесів та обладнання для віброударного зневоднення відходів харчових виробництв : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.12 «Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв» / І. В. Севостьянов. – К., 2013. – 43 с.
8. Патент України № 90924 У, МПК(2014.01) B65F 3/00. Гідропривод ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / Березюк О. В. ; власник патенту Березюк О. В. – u201400966 ; заявл. 03.02.2014 ; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 11.
9. Патент України № 109036 У, МПК(2016.01) B65F 3/00. Гідропривод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / Березюк О. В. ; власник патенту Березюк О. В. – u201601154 ; заявл. 11.02.2016 ; опубл. 10.08.2016, Бюл. № 15.

REFERENCES

1. Uhoda pro asotsiatsiiu mizh Ukrainoiu, z odniiei storony, ta Yevropeiskym Soiuzom ta yoho derzhavamy-chlenamy, z inshoi storony [Elektronnyi resurs] : http://sta-sumy.gov.ua/data/material/000/072/115110/Ugoda_pro_asots_ats_yu.pdf – 235 s. (Ukr)
2. 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. – No. 2 (7). – S. 88-91. (Ukr)
3. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 4 bereznia 2004 roku No. 265 «Pro zatverdzhennia Prohramy povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy» [Elektronnyi resurs] / Kabinet Ministriv Ukrainy : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show//265-2004-%D0%BF>. (Ukr)
4. 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. – No. 1 (6). – S. 111-114. (Ukr)
5. Bereziuk O. V. Struktura mashyn dlia zbyrannia ta pervynnoi pererobky tverdikh pobutovykh vidkhodiv / O. V. Bereziuk // Visnyk mashynobuduвання ta transportu. – 2015. – No. 2. – S. 3-7. (Ukr)
6. Iskovych-Lototskyi R. D. Hidroimpulsnyi pryvod ustanovky dlia vibratsiinoho znevodnennia vtorynnykh produktiv kharchovykh pererobnykh vyrobnytstv / R. D. Iskovych-Lototskyi, R. R. Obertiukh, O. V. Polishchuk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2010. – No. 2. – S. 71-75. (Ukr)
7. Sevostianov I. V. Teoretychni osnovy protsesiv ta obladdnannia dlia vibroudarnoho znevodnennia vidkhodiv kharchovykh vyrobnytstv : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. tekhn. nauk : spets. 05.18.12 “Protsezy ta obladdnannia kharchovykh, mikrobiolohichnykh ta farmatsevtichnykh vyrobnytstv” / I. V. Sevostianov. – K., 2013. – 43 s. (Ukr)
8. Patent Ukrainy № 90924 U, МПК(2014.01) B65F 3/00. Hidropryvod ushchilnennia tverdikh pobutovykh vidkhodiv u smittievozi / Bereziuk O. V.; vlasnyk patentu Bereziuk O. V. – u201400966; Zaiavl. 03.02.2014. Oderzh. 10.06.2014, Biul. No. 11. (Ukr)

9. Patent Ukrainy № 109036 U, МРК(2016.01) B65F 3/00. Hidropryvod znevodnennia ta ushchilnennia tverdykh pobutovykh vidkhodiv u smittievozi / Bereziuk O. V.; vlasnyk patentu Bereziuk O. V. – u201601154; Zaiavl. 11.02.2016. Oderzh. 10.08.2016, Biul. No. 15. (Ukr)

О. В. Березюк¹

ПРИВОД ЗНЕВОДНЕННЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У СМІТТЄВОЗІ

¹Вінницький національний технічний університет

Об'єкт дослідження – привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі. Мета роботи – розробка схеми приводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі. Метод дослідження – синтез.

Встановлено, що недоліком існуючої схеми приводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі є дещо незадовільні, як для мобільної машини, масогабаритні показники зневоднювального обладнання, викликані значними розмірами компонентів твердих побутових відходів, що викликає збільшення діаметра пресувальних валків для надійного захоплення цих компонентів. З'ясовано, що додатковими недоліками цього гідроприводу є низька продуктивність сміттевоза та вузька область застосування. Низька продуктивність сміттевоза викликана тим, що видалена пресувальними вальцями з відходами волога потрапляє в кузов сміттевоза разом із зневодненими твердими побутовими відходами, де частина її може бути знову поглинута зневодненими відходами, а в каналізаційну мережу відведено лише її решта, що перешкоджає забезпеченню високого коефіцієнта ущільнення твердих побутових відходів та зменшення їхньої маси, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору. Вузька область застосування сміттевоза викликана тим, що видалена з твердих побутових відходів волога може бути відведена в каналізаційну мережу лише в тих місцях їхнього збору, які обладнані каналізаційними колекторами.

В статті запропоновано нову схему приводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі.

Проведене в статті дослідження дозволяє встановити, що запропонована схема гідроприводу зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі дозволяє забезпечити збільшення їхнього коефіцієнта ущільнення та зменшення їхньої маси, що підлягає перевезенню, безпосередньо в місцях збору, а також здійснити попередню переробку відходів шляхом їхнього зневоднення та частково подрібнення.

Ключові слова: гідропривод; сміттевоз; тверді побутові відходи; зневоднення; ущільнення; первинна переробка.

Березюк Олег Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницький національний технічний університет, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru

O. Bereziuk¹

DRIVE OF DEHYDRATION AND COMPRESSION OF HARD DOMESTIC WASTES IN DUST-CART

¹Vinnitsia National Technical University

Object of the study – drive of dehydration and compression of hard domestic wastes in dust-cart. Purpose of the study – chart development of drive of dehydration and compression of hard domestic wastes in dust-cart. Research method – synthesis.

It sets, that defect of existent chart of drive of dehydration and compression of hard domestic wastes in dust-cart is a few unsatisfactory, how for the mobile machine, mass-size indexes of dehydrated equipments cause by the considerable sizes of components of hard domestic wastes, that causes the increase to the diameter fellings press for the reliable seizure of these components. It clears up, that additional defects of this

hydraulic drive there is a low productivity of dust-cart and narrow region of application. The low productivity of dust-cart caused to those, that a moisture was remote by fellings press with wastes gets in basket of dust-cart together with the dehydrated hard domestic wastes, where part it can again take in by the dehydrated wastes, and its other, that hinders to providing a high coefficient of compression of hard domestic wastes and reduction of their mass, that subjects to transportation, took only in the sewage network, immediately in the collection places. The narrow region of application of dust-cart caused to those, that a moisture was remote from the hard domestic wastes there can be taking in the sewage network only in those places of their collection which was equipped by the sewage collectors.

The new chart of drive of dehydration and compression of hard domestic wastes in dust-cart offers in article. The conduct in articles research allows to set, that the offer chart of hydraulic drive of dehydration and compression of hard domestic wastes in dust-cart allows to secure the increase of their coefficient of compression and reduction of their mass, that subjects to transportation, immediately in the collection places, and also carry out the previous processing of wastes by their dehydration and partially growing shallow.

Key words: hydraulic drive; dust-cart; hard domestic wastes; dehydration; compression; primary processing.

Bereziuk Oleg, Candidate of Science (Engineering), associate professor department of safety vital functions, Vinnytsia national technical university, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru

О. В. Березюк¹

ПРИВОД ОБЕЗВОЖИВАНИЯ И УПЛОТНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В МУСОРОВОЗЕ

¹Винницкий национальный технический университет

Объект исследования – привод обезвоживания и уплотнения твердых бытовых отходов в мусоровозе. Цель работы – разработка схемы привода обезвоживания и уплотнения твердых бытовых отходов в мусоровозе. Метод исследования – синтез.

Установлено, что недостатком существующей схемы привода обезвоживания и уплотнения твердых бытовых отходов в мусоровозе является несколько неудовлетворительные, как для мобильной машины, массогабаритные показатели обезвоживающего оборудования, вызванные значительными размерами компонентов твердых бытовых отходов, что вызывает увеличение диаметра прессовальных валков для надежного захвата этих компонентов. Выяснено, что дополнительными недостатками этого гидропривода является низкая производительность мусоровоза и узкая область применения. Низкая производительность мусоровоза вызвана тем, что выдавленная прессовальными валками из отходов влага попадает в кузов мусоровоза вместе с обезвоженными твердыми бытовыми отходами, где ее часть может быть опять поглощена обезвоженными отходами, а в канализационную сеть отведена лишь ее часть, что препятствует обеспечению высокого коэффициента уплотнения твердых бытовых отходов и уменьшению их массы, подлежащей перевозке, непосредственно в местах сбора. Узкая область применения мусоровоза вызвана тем, что выдавленная из твердых бытовых отходов влага может быть отведена в канализационную сеть лишь в местах их сбора, оборудованных канализационными коллекторами.

В статье предложена новая схема привода обезвоживания и уплотнения твердых бытовых отходов в мусоровозе.

Проведенное в статье исследование позволяет установить, что предложенная схема гидропривода обезвоживания и уплотнения твердых бытовых отходов в мусоровозе позволяет обеспечить увеличение их коэффициента уплотнения и уменьшения их массы, подлежащей перевозке, непосредственно в местах сбора, а также осуществить предварительную переработку отходов путем их обезвоживания и частично измельчения.

Ключевые слова: гидропривод; мусоровоз; твердые бытовые отходы; обезвоживание; уплотнение; первичная переработка.

Березюк Олег Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и педагогики безопасности, Винницкий национальный технический университет, e-mail: berezyukoleg@yandex.ru