

БЕЗПЕКА РОБОТИ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ СМІТТЕВОЗІВ

© Олег Березюк¹, Вадим Яворський², Євгеній Гарбуз³, Андрій Алексеєв⁴, 2023

¹ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, д. т. н., доцент, berezyukoleg@i.ua

² Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, vadim280696@gmail.com

³ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, 1im12b@ukr.net

⁴ Вінницький національний технічний університет (Вінниця, Україна), аспірант кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, andriy.alekseev@gmail.com

Проведений аналіз [1] розробок в галузі комунальної техніки показав, що у більшості сміттевозів технологічні операції здійснюються за допомогою гідравлічного приводу робочих органів. Аналіз причин виникнення характерних технічних відмов агрегатів сміттевозів [2], які впливають на безпеку їхньої роботи, показав, що більшість несправностей, близько 45 %, пов'язані з відмовами гідропривода (рис. 1), які у свою чергу вони обумовлені виробничими дефектами, викликаними установкою на гідропривод комплектуючих виробів низької якості, а також великими коливаннями навантажень на робочі органи. Дослідження причин відмов знарядь виробничого характеру показало, що поломки виникають через дефекти термообробки та відхилення від конструктивних розмірів при механічній обробці (35 %), дефектів збирання, регулювання, затягування різьбових з'єднань (30 %), неякісного зварювання (30 %) тощо.

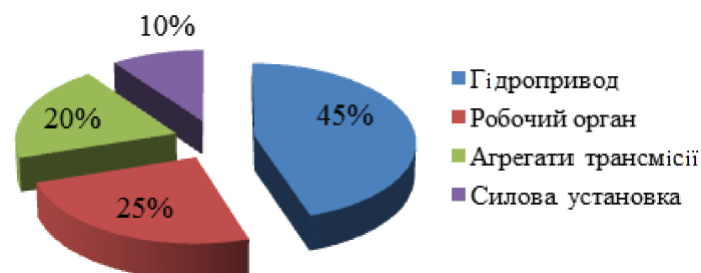


Рис. 1. Частки відмов агрегатів сміттевозів [2]

Найменший пробіг до напрацювання на відмову серед основних компонентів сміттевозів із боковим способом завантаження твердих побутових відходів, згідно досліджень [3, 4], має гідравлічна система, що вносить найбільш вагомий вклад у підвищення зношеності сміттевозів [5].

В табл. 1 наведено частки відмов основних елементів гідросистеми сміттевозів, з якої видно, що відмови гідроциліндрів через зношування робочих поверхонь сполучень, деформації штока та циліндра в процесі експлуатації не перевищують 28 % усіх відмов елементів гідроприводу [2]. Наведені дані корелюються також з даними, опублікованими в роботі [6], в якій зазначено також основні причини цих відмов: для гідронасосу – спрацювання корпусу, знос шестерень, видавлювання сальників, тріщини корпусу; для гідроциліндрів – знос манжет, ущільнень, штока; розрив гайки кріплення поршня до штока; вигин штока; механічні пошкодження; для гідророзподільника – знос ущільнень, золотників, тріщини корпусу; для шлангів – обрив шлангів, знос трубопроводів.

Розподіл часток відмов основних деталей гідроциліндрів сміттевозів наведено в табл. 2, яка показує, що основна частка відмов деталей гідроциліндра з початку експлуатації або після попереднього ремонту припадає на ущільнювальні кільця та манжети – 42 % і штоки – 31 %.

Таблиця 1

Частки відмов основних елементів гідросистеми сміттєвозів [2, 6]

Елемент гідросистеми	гідронасос	гідроциліндр	гідророзподільник	шланги гідравлічні	фільтр робочої рідини
Частка відмов, % [2]	30	28	23	15	4
[5]	16,40	34,92	13,23	15,34	–

Таблиця 2

Частки відмов основних деталей гідроциліндрів сміттєвозів [2]

Деталь гідроциліндра	ущільнювальні кільця та манжети	шток	втулка направляюча	поршень	гільза
Частка відмов, %	42	31	12	8	7

В табл. 3 наведено розподіл причин відмов сміттєвозів, з якої видно, що основними причинами несправностей є: зовнішня та внутрішня негерметичність. Зовнішня негерметичність становить 48% всіх відмов у гідросистемі і виникає внаслідок руйнувань шлангів та трубопроводів, а також розгерметизації ущільнень гідроциліндрів та інших агрегатів. Інша поширена причина відмов – внутрішня негерметичність, що становить 36 %. Найбільше несправностей, викликаних внутрішньої негерметичністю, мають такі агрегати, як золотникові розподільники, запобіжні і зворотні клапани, гідроциліндри і гідронасоси [7].

Таблиця 3

Частки причин відмов гідросистем сміттєвозів [4]

Причина відмови	зовнішня негерметичність	внутрішня негерметичність	порушення функціонування агрегату	руйнування елементів агрегату	інші відмови
Частка відмов, %	48	36	8	4	5

Отже, основними вузлами та агрегатами, що впливають на надійність, безпеку та працездатність сміттєвозів, є робоче обладнання, а саме гідроприводи, які здійснюють управління робочими органами, що обумовлює проведення подальших досліджень.

1. Березюк О.В. *Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. ... докт. техн. наук.: 05.02.02 – Машинознавство, Хмельницький. 2021. 44 с.*

2. Kotomchin A.N., Lyakhov Yu.G. *Analysis of failures of knots and units of construction, road, lifting and transport machines and specialized motor transport on the example of MUE «Communal service». Engineering & Computer science. No. 3. 2019. P. 174-178.*

3. Nosenko A.S., Domnickij A.A., Altunina M.S., Zubov V.V. *Theoretical and experimental research findings on batch-operation bin loader with hydraulically driven conveying element. MIAV. Mining Inf. Anal. Bull. 2019. No. 11. P. 119-130.*

4. Березюк О.В. *Надійність окремих вузлів і агрегатів сміттєвозів. Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій: тези доп. II-ої міжнар. інтернет-конф., 12 листопада 2014 р. Ч. 1. Вінниця: ВНТУ, 2014. С. 16.*

5. Lobov N.V., Maltsev D.V., Genson E.M. *Improving the process of transport of solid municipal waste by automobile transport. Proceedings of IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. No. 1(632). P. 012033.*

6. Bereziuk O.V., Savulyak V.I., Kharzhevskiy V.O. *Establishing the peculiarities of tire wear of garbage trucks during the transportation of municipal solid waste. Problems of Tribology. 2023. No 28(1/107). P. 59-64.*

7. Кабашев Р.А. *Дорожные и строительные машины: абразивный износ рабочих органов землеройных машин. Алматы: Ғылым, 1997. 424 с.*