

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВИ УТИЛІЗАЦІЇ ПЛАСТИКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПИСАНИХ КОМБАЙНІВ

Гуримський В.В. магістрант, кер. Науменко О.А., к.т.н., проф.

ДБТУ, м. Харків, Україна

Виконаний аналіз відсотків щорічного списання спеціальних комбайнів, Проаналізована динаміка зростання пластикових елементів в їх конструкції, розраховані приблизні об'єми пластикових відходів на найближчу перспективу.

Проблема накопичення пластикових відходів набуває дедалі більшої гостроти, особливо в аграрному секторі. Списані сільськогосподарські машини, зокрема комбайни, є значним і щороку зростаючим постачальником пластикових відходів. Комбайни містять велику кількість пластикових деталей – від дрібних кріплень до великих бункерів, але не існує єдиної бази даних, яка б точно відображала кількість списаних комбайнів та обсяг пластикових відходів від них. Пластик розкладається сотні років, забруднюючи довкілля та завдаючи шкоди екосистемам.

Мета досліджень: Аналіз динаміки накопичування пластикових відходів від списаних комбайнів різних типів (зернозбиральних, кукурудзозбиральних, кормозбиральних), оцінка їх кількісного внеску в екологічне навантаження, а також прогнозування обсягів цих відходів до 2030 року з метою розробки рекомендацій щодо їх утилізації та повторного використання.

Завдання: Визначити відсоток щорічного списання комбайнів різних типів, оцінити зміни у використанні пластикових елементів в сільськогосподарській техніці та зробити прогноз обсягів пластикових відходів на найближчу перспективу.

1. **Аналіз динаміки списання комбайнів.** Були проведені дослідження, які базувалися на матеріалах Державної служби статистики України. Використовувалися три варіанти отримання інформації щодо списання техніки АПК, які представлені в роботі [1]/

Табл. 1 Списано комбайнів у відсотку до наявності на початок року

Роки	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
зернозбиральні	3,1	2,5	3,2	2,6	2,2	2,4	2,7	2,8	3,3
кукурудзозбиральні	5,5	4,7	4,6	4,5	4,9	4,1	3,5	3,2	3,6
кормозбиральні	5,6	4,4	5,6	4,6	3,5	4,7	4,1	3,9	3,8

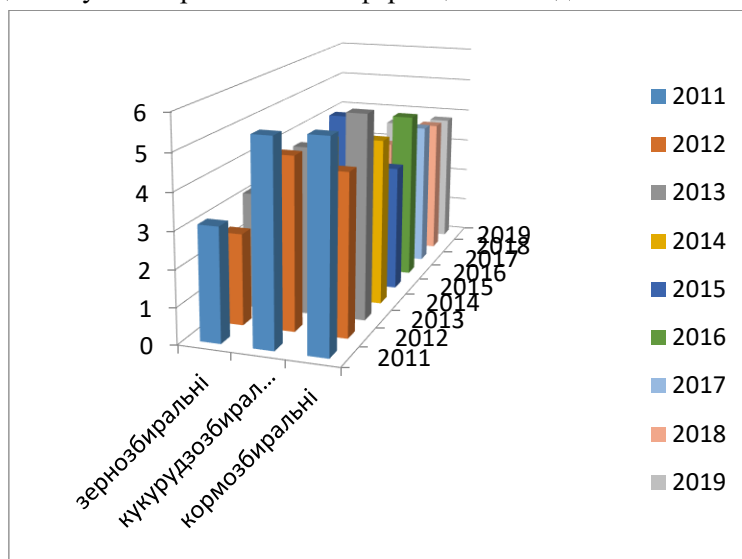


Рис.1 Графік динаміки списання різних типів комбайнів з 2011 по 2019 роки.

Зернозбиральні комбайни: загалом, показники списання варіювалися між 2,2 та 3,3%, найменше списання — у 2015 році (2,2%). найбільше списання — у 2019 році (3,3%), динаміка досить стабільна з невеликим спадом до 2015 року та поступовим зростанням до 2019 року.

Кукурудзозбиральні комбайни: списання поступово зменшувалося з 2011 року (5,5%) до 2018 року (3,2%), лише у 2015 році відбулося невелике збільшення (4,9%), у 2019 році списання знову трохи зросло до 3,6.

Кормозбиральні комбайни: найбільше списання в 2011-13 роках(5,6%),Після 2013 року спостерігається загальне зменшення списання, яке стабілізувалося в діапазоні 3,5–4,7%.

2. Аналіз кількості пластикових елементів на комбайні.

Динаміка частки пластикових елементів на комбайнах вивчалась на основі аналізу інформації фірм -виробників, яка доступна на сайтах. Як свідчить рис 2, вона демонструє стабільне зростання з 2000 по 2030 рік.

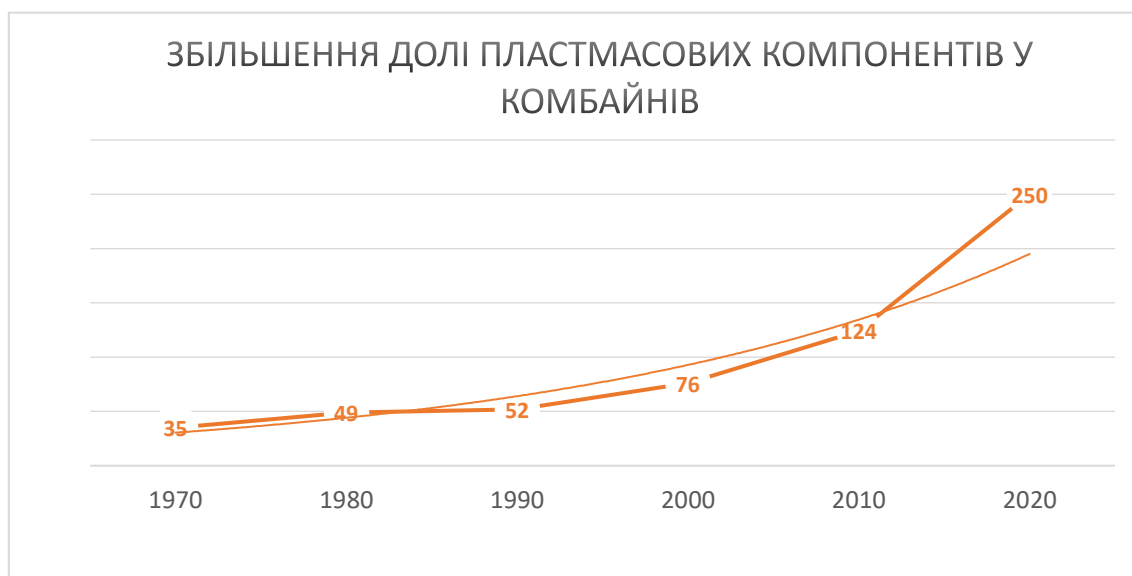


Рис. 2. Графік зростання маси пластикових елементів.

3. Розрахунок пластикових відходів на списаних комбайнах по Україні

Для розрахунку пластикових відходів на списаних комбайнах в Україні, використовується формула:

$$M = \frac{N * k}{100} * m$$

де M — маса пластикових відходів, що утворюються в результаті списання комбайнів, (в тоннах або кг);

N — кількість комбайнів, які використовуються в i -тому році;

k — відсоток списання комбайнів у тому ж році;

m — середня маса пластикових матеріалів на одному комбайні в $(i-10)$ році.

Результати розрахунків пластикових відходів (2011–2019)

Рік	Зернозбиральні (тисяч кг)	Кукурудзозбиральні (тисяч кг)	Кормозбиральні (тисяч кг)	Загальні відходи (тисяч кг)
2011	11,9	37,5	38,8	88,3
2012	9,6	32,0	30,5	72,2
2013	12,3	31,3	38,8	82,5
2014	9,9	30,6	31,9	72,6
2015	8,4	33,4	24,3	66,1
2016	9,2	27,9	32,6	69,8
2017	10,3	23,8	28,4	62,7
2018	10,7	21,8	27	59,6
2019	12,6	24,5	26,3	63,6

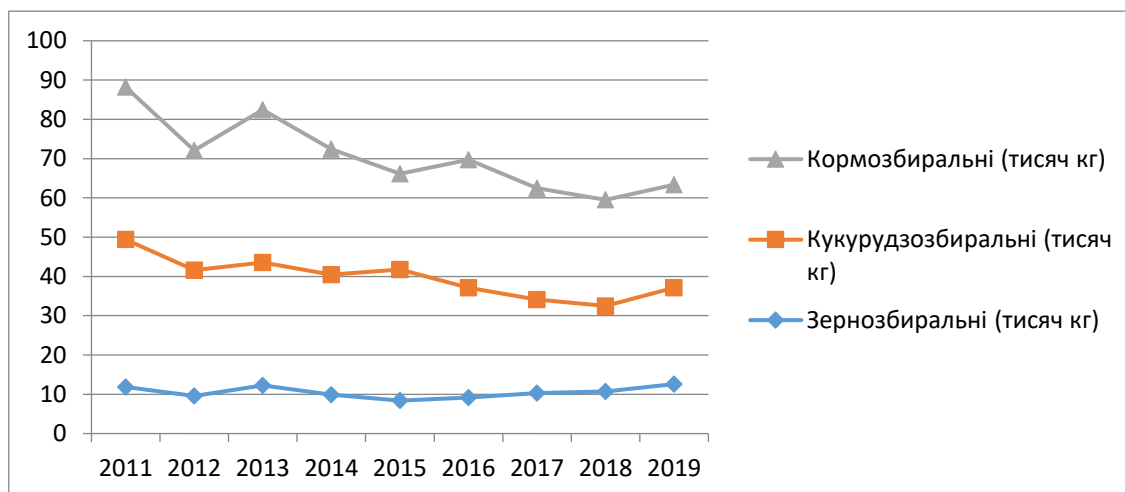


Рис 3. Графік накопичення пластикових відходів (2011–2019).

Загальна маса пластикових відходів щороку складається з суми від зернозбиральних, кукурудзозбиральних і кормозбиральних комбайнів. Відходи обчислені в кілограмах, базуючись на масі пластику в 2010 році (124 кг) і заданих відсотках списання.

Прогноз пластикових відходів (2021–2030)

Рік	Зернозбиральні (тисяч кг)	Кукурудзозбиральні (тисяч кг)	Кормозбиральні (тисяч кг)	Загальні відходи (тисяч кг)
2021	10,7	19,2	22,9	52,9
2022	10,8	17,5	21,6	49,9
2023	10,8	15,8	20,2	47
2024	10,8	14,2	18,9	44
2025	10,9	12,5	17,5	41
2026	10,9	10,8	16,2	38
2027	10	9,1	14,9	35
2028	11	7,5	13,5	32
2029	11	5,8	12,2	29
2030	11,0	4,1	10,8	26

Загальні відходи скорочуються з часом через зменшення кількості кукурудзозбиральних і кормозбиральних комбайнів, хоча кількість зернозбиральних лишається відносно стабільною. До 2030 року очікується суттєве зниження пластикових відходів: з понад 52 тонн у 2021 році до приблизно 26 тонн у 2030 році, в результаті оновлення парку і зменшення кількості за рахунок зростання продуктивності машин.

Список використаних джерел

1. Науменко О. А Біловод О. І Тарасенко Д. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ УТИЛІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ АПК Нові технології і обладнання харчових та переробних виробництв: Матеріали І Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (Полтава, 19-20 квітня 2023 р.) / ПДАУ
2. Аналіз щорічного списання комбайнів в АПК [Текст] / В. В. Гуримський ; наук. керівник О. А. Науменко // Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті : матеріали ХХ Міжнар. форуму молоді, 4-5 квіт. 2024 р. - Харків : ДБТУ, 2024. - С. 115
3. Експлуатаційна надійність зернозбиральних комбайнів з огляду процесу доставки запасних частин [Текст] / О. А. Науменко, О. В. Блезнюк, М. В. Шейко // Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті : матеріали ХІХ Міжнар. форуму молоді, 6-7 квіт. 2023 р. - Харків : ДБТУ, 2023. - С. 57