

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОБОТИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ

Мітков В.Б., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

***Summary:** An integrated approach to the definition of a generalized factor of the complex farm machinery ecological safety is proposed. The method allows to assess the complex farm machinery impact in the form of deterioration factor of the amount of units environmental parameters relative to their normative values. The integrated assessment of the eco-safety factor is carried out according to five categories of environmental safety of tractors and agricultural machinery.*

***Keywords:** aggregate, compaction, exhaust gases, environmental safety, complex farm machinery, integrated factor.*

Постановка проблеми. Екологічна безпека під час роботи машинно-тракторного агрегату (МТА), це властивість мобільного засобу не перевищувати нормативний рівень показників по всім видам небезпечного впливу на персонал, населення, тваринний та рослинний міри. Це досягається конструктивними та діагностичними факторами під час експлуатації МЕЗ.

Багаторазові проходи по полю потужних, важких і різних за призначенням МТА призводять до розбалансування природного навколишнього середовища. При цьому негативний вплив МТА відбувається за такими напрямками: викиди відпрацьованих газів (ВГ) двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) ущільнення ґрунту та руйнування її структури в результаті впливу ходових систем мобільних енергетичних засобів та ґрунтообробних робочих органів.

Частка викидів ВГ від одних тільки тракторів перевищує 60% від загального обсягу викидів в атмосферу забруднюючих речовин і понад 75% від усіх мобільних енергетичних засобів [1].

В результаті багаторазових проходів енергонасичених агрегатів сумарна площа їх слідів на полі перевищує площу оброблюваної ділянки в 1,5-2 рази, і тільки 10-15% оброблюваної площі не зазнають впливу ходових систем МТА [2]. Це призводить до ущільнення орного і підорного горизонтів ґрунту на глибину від 0,7 до 1,0 м [3]. Висока щільність призводить до погіршення фізико-біологічних властивостей ґрунту, це ускладнює проникнення коренів у нижні горизонти та вологи, поживні речовини залишаються недоступними рослинам, погіршуються умови життєдіяльності мікроорганізмів [4].

Все це вимагає комплексного розгляду і вирішення даної **народногосподарської проблеми**. Однак її виконання практично неможливо без рішення відповідної науково-технічної проблеми. Суть її полягає в комплексному вивченні і оцінці впливу МТА на навколишнє природне середовище й розробці екологі-

чних критеріїв, що дозволяють управляти екологічною безпекою при роботі МТА.

Метою є визначення і збереження природно-екологічного балансу під час роботи МТА - шляхом розробки та впровадження комплексних науково-обґрунтованих критеріїв оцінки та визначення можливостей управління системою екологічної безпеки агрегатів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Розробити науково-методологічні основи з вибору критеріїв оцінки екологічної безпеки роботи МТА зі створенням системи управління екологічною безпекою;

2. Розробити математичну модель управління процесами забезпечення екологічної безпеки при використанні різних МТА.

Науково-методичною основою виконання перелічених завдань є системний підхід до вирішення екологічних проблем, що виникають при експлуатації МТА та інших сільськогосподарських енергетичних засобів.

В даний час відомі [2,4,5,6] дослідження, які розглядають питання впливу техніки на погіршення стану ґрунту, а також роботи [1], які вивчають погіршення екологічної безпеки від шкідливих викидів ДВЗ.

Однак на сьогоднішній день комплексного вирішення проблеми не існує. Узагальнений коефіцієнт екологічної безпеки ($УК_{еб}$) від впливу роботи МТА можна представити у вигляді відносного коефіцієнта погіршення суми екологічних параметрів агрегатів, віднесених до їх нормативних значень.

$$\begin{aligned} UK_{еб} = & K_{U_i} \cdot U_{ki} / U_i + K_F \cdot F_{ki} / F_i + SK_{T_i} + K_N \cdot N_{ki} / N_i + K_{CO} \cdot g_{CO_{ki}} / g_{CO_i} + \\ & K_{CH} \cdot g_{CH_{ki}} / g_{CH_i} + K_{NOx} \cdot g_{NO_{xki}} / g_{NO_{xi}} + \\ & K_{L1} \cdot L_{1k} / L_1 + K_{L2} \cdot L_{2k} / L_2 + K_{L3} \cdot L_{3k} / L_3 + K_N \cdot N_{K_{x,x}} / N_{x,x} + K_{CO} \cdot g_{CO_{K_{x,x}}} / g_{CO_{x,x}} + \\ & + K_{CH} \cdot g_{CH_{K_{x,x}}} / g_{CH_{x,x}} + K_{отх}, \end{aligned} \quad (1)$$

де K_{U_i} - механічне руйнування ґрунту; K_{T_i} - забруднення нафтопродуктами; K_F - коефіцієнт впливу від тиску рухів трактора; K_{N_i} - димність ВГ; K_{CO_i} - викиди окису вуглецю; K_{CH_i} - викиди вуглеводнів; $K_{NO_{xi}}$ - викиди окислів азоту; K_{L1} - шум внутрішній; K_{L2} - шум зовнішній; K_{L3} - вібрація, передана технічним засобом навколишньому середовищу; $K_{отх}$ - вагомість технологічних відходів МТА; U_{ki} , N_{ki} , $g_{CO_{ki}}$, $g_{CH_{ki}}$, $g_{NO_{xki}}$, $L_{1k} \dots L_{3k}$ - контрольні заміри відповідно механічного руйнування ґрунту, концентрації викидів вуглецю, вуглеводнів, окислів азоту, шуму внутрішнього, зовнішнього, вібрації; U_i , N_i , g_{CO_i} , g_{CH_i} , $g_{NO_{xi}}$, $L_1 \dots L_3$ - нормативні значення екологічних показників згідно до державних стандартів; F_{ki} , F_i - питомий тиск рушіями трактора на ґрунт відповідно при випробуванні і рекомендоване; $N_{K_{x,x}}$, $g_{CO_{K_{x,x}}}$, $g_{CH_{K_{x,x}}}$ - контрольні заміри димності, концентрації окису вуглецю та вуглеводнів відповідно в ВГ на холостих обертах дизеля.

Узагальнений коефіцієнт екологічної безпеки ($УК_{еб}$) від впливу МТА можна оцінювати по п'яти [8] категоріям екологічної безпеки (ЕБ):

- 1) **Вища або перспективна.** Коефіцієнт екологічної безпеки ($K_{еб} < 0,90$).;
- 2) **Гарна** ($K_{еб} < 0,95$);
- 3) **Задовільна** ($K_{еб} < 1,2$);
- 4) **Незадовільна** ($K_{еб} = 1,2$);
- 5) **Неприпустима** ($K_{еб} > 1,2$)..

Висновки. Можливим шляхом забезпечення ЕБ тракторів і самохідної сільськогосподарської техніки в даний час є комплексне вирішення екологічних та технічних проблем, в основу яких має бути покладений еколого-технічний критерій. Сутність цього критерію полягає в оптимальному поєднанні конструктивно-технологічних заходів при виробництві та експлуатації сільськогосподарської машини, спрямованих на забезпечення виробничої безпеки та мінімально шкідливих впливів цієї машини на навколишнє середовище. Для визначення приналежності машини до тієї чи іншої категорії безпеки необхідно розрахувати сумарний шкідливий ефект від її використання за допомогою узагальненого коефіцієнта екологічної безпеки.

Список використаної літератури

1. Стрельников В.А. Повышение экологической безопасности автотранспортных дизелей путем разработки и совершенствования методов и технических средств очистки отработавших газов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Саратов: СГАУ, 2004.
2. Карапетян М.А. Повышение эффективности технологических процессов путем уменьшения уплотнения почв ходовыми системами сельскохозяйственных тракторов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук., М.:ФГОУ ВПО МГУП., 2010
3. Ксенович И.П. О стабилизации параметров экологической безопасности тракторов / И.П. Ксенович, А.Я. Поляк, В.Г. Швецов // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2007. - №3 – с.16-19.
4. Кушнарьев А.С. Новые научные подходы к выбору способа обработки почвы / А.С. Кушнарьев, В. Кравчук // Техника и технологи АПК. - №5.- 2010.- с.6-10.
5. Гайко С.Н. Совершенствование процесса механизированной обработки почвы способом копания. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук., Зерноград: 2001.
6. Гордієнко В.П. Землеробство / Гордієнко В.Г., Геркіял О.М., Опришко В.П., К.: «Вища школа», 1991.- 276с.
7. Бегей С.В. Екологічне землеробство: Підручник / С.В. Бегей, А.І. Шувар.- Львів: , «Новий світ – 2000», 2007.-429с.
8. Мисун Л.В. Инженерная экология в АПК. Пособие / Л.В.Мисун , И.Н. Мисун., В.М. Грищук. Электронная версия – Мн.: БГАТУ, 2007.- 302с.