

Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів» 12, 210-213.

7. Гринченко А. С., Алферов А. И. (2015) Теоретические модели функционирования и обеспечения механической надежности культиваторов с подпружиненными рабочими органами Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : загальнодерж. міжвідомчий наук.-техн. збірник Кіровоград. нац. техн. ун-ту. Кіровоград: КНТУ, 2015. № 45. Т. 2. С. 205-211.

УДК 631.3.06: 631.95

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ РОБОТИ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Мітков В. Б.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Пересувні енергетичні засоби є одним із основних джерел негативного техногенного впливу на навколишнє середовище. Основними шкідливими факторами є: продукти згоряння дизельного палива, витіки експлуатаційних мастильно-охолоджуючих рідин, механічне ущільнення і руйнування ґрунту, акустичний вплив, вібрація тощо.

Метою дослідження є: підвищення інформативності методики оцінювання технологічних властивостей мобільної сільськогосподарської техніки шляхом врахування узагальненого показника їх екологічних властивостей.

У класичній теорії функціонування машинно-тракторного парку показник «екологічності комплексу машин» визначається показниками екологічності: енергоємність, ущільнення ґрунту, вилучення гумусу, забруднення навколишнього середовища [1].

В літературі [2], наприклад, рекомендовано більш досконалу нову методику визначення узагальненого «коефіцієнта екологічної безпеки» (G_{Fes}) за впливом роботи машинно-тракторного агрегату на навколишнє середовище, який представлено у вигляді відносного коефіцієнта погіршення суми екологічних параметрів роботи останніх, віднесених до їх нормативних значень [3]:

$$G_{Fes} = K_{U_i} \cdot U_{ki} / U_i + K_F \cdot F_{ki} / F_i + S K_{T_i} + K_N \cdot N_{ki} / N_i + K_{CO} \cdot g_{COki} / g_{COi} + \\ + K_{CH} \cdot g_{CHki} / g_{CHi} + K_{NOx} \cdot g_{NOxki} / g_{NOxi} + K_{L1} \cdot L_{1k} / L_1 + K_{L2} \cdot L_{2k} / L_2 + \\ + K_{L3} \cdot L_{3k} / L_3 + K_N \cdot N_{Kx,x} / N_{x,x} + K_{CO} \cdot g_{COKx,x} / g_{COx,x} + K_{CH} \cdot g_{CHKx,x} / g_{CHx,x} + K_{отх}, \quad (1)$$

При оцінці екологічних властивостей мобільних енергетичних засобів варто враховувати результати останніх наукових досліджень. Залежність від розрахунку технологічного рівня мобільної с.г. техніки з урахуванням його екологічних властивостей матиме вигляд:

$$P_T = S_{U_T} \cdot U_T + S_{A_T} \cdot A_T + S_{W_T} \cdot W_T + S_{C_T} \cdot C_T + S_{E_T} \cdot E_T, \quad (2)$$

де U_T , A_T , W_T , C_T , E_T – узагальнені показники за технологічною універсальністю, урожайністю, агротехнічними властивостями, собівартістю виконання технологічних операцій, екологічними властивостями;

S_U , S_A , S_W , S_C , S_E – вагові коефіцієнти відповідних узагальнених показників технологічних властивостей пересувного електроінструменту.

Структура показника екологічних властивостей E_T залежить від призначення оцінюваного джерела енергії та мети розв'язуваної задачі. На нашу думку, при порівняльній оцінці енергетичних ресурсів як одиниці можна прийняти такі показники їх екологічних властивостей: K_{qeg} – якість вихлопних газів; K_{pol} – забруднення робочими рідинами; K_{mds} – механічне руйнування ґрунту; K_n – шум; K_v – вібрація; K_{cs} – ущільнення ґрунту; K_{so} – вагомість технологічних відходів. Тоді для мобільної с.г. техніки показник екологічних властивостей E_T в узагальненому вигляді можна виразити у сумі добутків вагових коефіцієнтів S_i окремих узагальнених показників на їх відносні значення:

$$E_T = S_{Kqeg} \cdot K_{qeg} + S_{Kpol} \cdot K_{pol} + S_{Kmds} \cdot K_{mds} + S_{Kn} \cdot K_n + S_{Kv} \cdot K_v + S_{Kcs} \cdot K_{cs} + S_{Kso} \cdot K_{so}, \quad (3)$$

де S_{Kqeg} , S_{Kpol} , S_{Kmds} , S_{Kn} , S_{Kv} , S_{Kso} – коефіцієнти важливості окремих відносних показників екологічних властивостей.

Узагальнені одиничні значення згідно з рівнянням (3) не пов'язані між собою або з E_T жодною аналітичною чи емпіричною залежністю. Завдання – знайти таку залежність. Найбільш доцільним методом вирішення цієї проблеми є метод ранжування окремих показників шляхом опитування експертів [1, 4].

У нашому випадку для рейтингу еколого-технологічних властивостей було відібрано 10 експертів – вчених і спеціалістів у галузі механізації сільського господарства, агрономії, екології та навколишнього середовища. У результаті їх опитування щодо значущості окремих показників еколого-технологічних властивостей мобільної с.г. техніки визначено ранги самих показників. Причому найвищий ранг відповідає показникам найвищої значущості, нижчий, відповідно, – найменш значущі.

Оцінку узгодженості показників, отриманих від експертів, проводили за допомогою коефіцієнта конкордації W [2, 3]. Перевірку значущості коефіцієнта конкордації W проводили за допомогою критерію χ^2 -Пірсона [2].

За результатами експертного опитування визначено вагові коефіцієнти окремих показників еколого-технологічних властивостей мобільних енергопродуктів за рівнянням [4]:

$$S_i = \frac{1 - \frac{t_k - 1}{n}}{\sum_{i=1}^n (1 - \frac{t_k - 1}{n})}, \quad (4)$$

де t_k - підсумковий ранг окремого показника еколого-технологічних властивостей;

n - загальна кількість окремих показників.

Результати опитування показують, що на узагальнений показник екологічних властивостей мобільного енергетичного об'єкта найбільше впливають індекс ущільнення ґрунту K_{cs} , потім механічне руйнування ґрунту K_{mds} , склад вихлопних газів K_{qeg} , забруднення експлуатаційного об'єкта. рідини, K_{pol} шум K_n , вібрація K_v і найменший ефект - вагомість технологічних відходів K_{so} .

Показник екологічних властивостей мобільної с.г. техніки за формулою (3) в результаті опитування експертів набуде вигляду:

$$E_T = 0,25 K_{cs} + 0,22 K_{mds} + 0,18 K_{qeg} + 0,14 K_{pol} + 0,11 K_n + 0,07 K_v + 0,03 K_{so}.$$

На думку експертів, найбільше значення має показник технологічної універсальності U_T , потім агротехнічні властивості A_T , продуктивність W_T , екологічність E_T і найменший вплив має показник витрат на технологічний процес C_T . А рівняння для розрахунку технічного рівня мобільної с.г. техніки за формулою (1) в результаті експертного опитування набуде вигляду:

$$P_T = 0,33U_T + 0,27A_T + 0,2W_T + 0,13E_T + 0,07 C_T$$

Отриманий результат показує, що на сьогодні більш актуальною є оцінка техногенного впливу мобільного енергетичного об'єкта на навколишнє середовище, ніж вартість одиниці роботи його впровадження. І з таким висновком не можна не погодитися, оскільки нехтування впливом на навколишнє середовище в найближчому майбутньому може звести нанівець економічний прибуток від виробництва сільськогосподарської продукції.

В результаті аналізу встановлено, що вартість цієї властивості, за оцінками експертів, менша за технологічну універсальність, продуктивність, агротехнічну якість, але вища за вартість виконаної операції. Врахування показника екологічних властивостей мобільної с.г. техніки дозволяє прийняти найбільш об'єктивне рішення щодо доцільності впровадження його у виробництво, ефективності його використання та технологічності того чи іншого технологічного процесу.

Оцінка важливості окремих показників для узагальненого показника екологічних властивостей мобільної с.г. техніки за результатами

опитування експертів показала, що найбільший вплив має показник ущільнення ґрунту, потім механічного руйнування ґрунту, складу відпрацьованих газів, забруднення робочих рідин, шуму, вібрації та найменших ударів – це компонуюча схема електроінструмента.

Список використаних джерел

1. Handbook of machine use in agriculture / V.I. Pastukhov, A.G. Chigrin, P.A. Jolos ta in. Kharkov: "Vesta", 2001. 347 p.

2. Мітков В.Б. Розробка науково-методологічних основ комплексної оцінки впливу машинно-тракторних агрегатів на стан забруднення навколишнього середовища. *Екологічні науки*, Київ, 2016, № 12-13. С. 122-127.

3. Mitkov, V.; Kuvachov, V.; Chorna, T. Accounting indicator of the ecological properties of mobile power tools in the method of determining its technology level. *Scientific Bulletin of TSATU*, 2016, 6, vol. 3, 33-40. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/4038>

4. Mitkov V., Beloev H. Methodology of evaluation of environmental and technological properties of the mobile energy machine. *Mechanization in agriculture & Conserving of the resources*, Vol. 64 (2018), Issue 4, pg(s) 114-116.

УДК 629.734.7:631.348

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БПЛА AGRAS НА ОБПРИСКУВАННІ

Холодюк О. В.

Вінницький національний аграрний університет

Агротехнічні операції по обприскуванню сільськогосподарських культур від хвороб та шкідників є важливою частиною практично в будь-якій агротехнології. Вони складають суттєву частину собівартості всієї агротехнології та, як наслідок, - собівартість кінцевої одержаної продукції. Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в сільському господарстві має величезний потенціал і з кожним роком інтерес до їх використання зростає в першу чергу при реалізації завдань точного землеробства.

Ефективність застосування агродронів у сільському господарстві при обприскуванні залежить від їх продуктивності, тобто від обсягу виконаної роботи за одиницю часу (га/год). Продуктивність є однією із найважливіших техніко-експлуатаційних показників, яка залежить від робочої ширини смуги розпилювання дрона, робочої швидкості, об'єму баку (технологічної