

MIARY DESTRUKCYJNOŚCI MASZYN ROLNICZYCH

Leszek Powierża

Politechnika Warszawska

Synopsis: Przedstawia się koncepcję oraz zasady tworzenia zbioru charakterystyk i miar destrukcyjności maszyn rolniczych. Destrukcyjność określa się w stosunku do operatora obrabianego obiektu oraz żywych i sztucznych obiektów otoczenia.

Słowa kluczowe: destrukcyjność, ekologiczność, ergonomiczność, defunkcyjność, sozologiczność, maszyna rolnicza.

WPROWADZENIE

Racjonalną alternatywą dla lamentów ugrupowań ekologicznych winny być działania konstruktywne. Jednym z nich jest długotrwałe, trudne i niezwykle kosztowne usuwanie skutków konwencjonalnego projektowania.

Drugim - mniej kosztownym - zapobieganie takim skutkom poprzez stworzenie prawno-organizacyjno-finansowych barier dla wyrobów destrukcyjnych, a więc konstituowanie i eksploataowanie tych wyrobów w konwencji inżynierii systemów.

Oznacza to:

- równoczesne projektowanie obiektu i procesu jego eksploatacji z jego unieszkodliwieniem,
- szacowanie przydatności na podstawie jego użyteczności i szkodliwości,
- automatyzacja funkcji roboczych i obsługowych w aspekcie minimalizacji destrukcyjności obiektu.

Przy dopuszczaniu wyrobu do użytku winny być uwzględnione: ocena jego destrukcyjności oraz sposób unieszkodliwiania zużytego obiektu.

PROBLEMY

Realizacja tych działań wymaga określania destrukcyjności i miar służących jej metryzacji.

Termin **DESTRUKCYJNOŚĆ** symbolizuje tu pojęcie wyrażające za pomocą zbioru charakterystyk szczegółowych zbiorczą charakterystykę stopnia destrukcyjnego oddziaływania obiektu na jego otoczenie (desygnat).

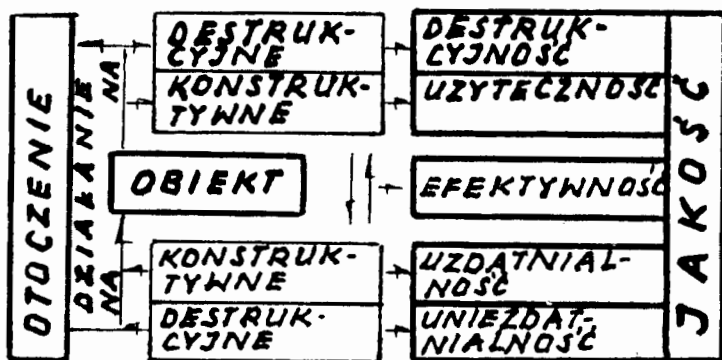
Oddziaływanie destrukcyjne rozumieć tu należy jako niekorzystne oddziaływanie obiektu na elementy otoczenia prowadzące do ich zniszczenia.

Tak zdefiniowana destrukcyjność wynika z definicji ogólnej charakterystyki obiektu jaką jest jakość - zdefiniowana jako stopień spełnienia oczekiwań związanych z obiektem.

Jakość w konwencji inżynierii systemów [6] to zbiór charakterystyk szczegółowych metryzowanych przez miary wyrażające (rys. 1):

- destrukcyjne i konstruktywne oddziaływanie otoczenia na obiekt (niezdatniałość i uzdatniałość),
- destrukcyjne i konstruktywne oddziaływanie obiektu na otoczenie (destrukcyjność i użyteczność),
- łączny efekt tych oddziaływań w postaci efektywności.

Rozważania na temat efektywności, użyteczności, niezdatniałości i uzdatniałości przedstawił autor w pracach [3, 4, 5].



Rys.1. Model jakości

Fig.1. Model of quality.

Celem tych rozważań jest zaprezentowanie koncepcji miar destrukcyjności maszyn rolniczych jako pewnej egzemplifikacji rozważań autora zawartych w pracy [6] na temat destrukcyjności maszyn roboczych.

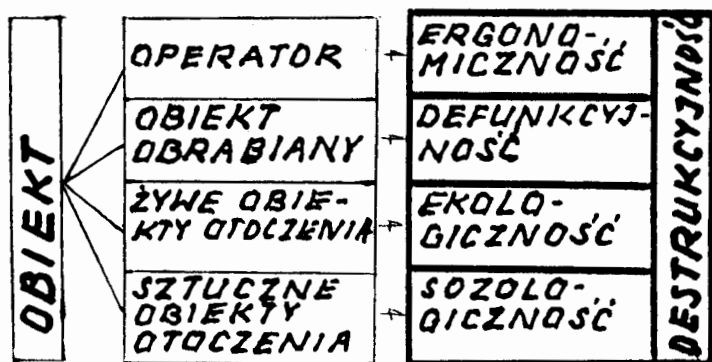
KONCEPCJA

Po zdekomponowaniu otoczenia na:

operatorów, obiekt obrabiany, obiekty naturalne i sztuczne można przyjąć, że destrukcyjność opisywać będą (rys. 2):

- ergonomiczność jako charakterystyka destrukcyjnego oddziaływania obiektu na człowieka,
- defunkcyjność jako charakterystyka destrukcyjnego oddziaływania na obrabiany obiekt,
- sozologiczność jako charakterystyka niecelowego destrukcyjnego oddziaływania obiektu na sztuczne obiekty rzeczywistości,
- ekologiczność jako charakterystyka niecelowego defunkcyjnego oddziaływania obiektu na żywe obiekty rzeczywistości.

Praktyczne znaczenie mają tylko te wielkości opisujące wymienione charakterystyki, które dadzą się zmierzować.



Rys.2. Model destrukcyjności

Fig.2. Model of destructive effect.

MIARY

W zmierzowanej postaci wymienione charakterystyki będą się wyrażały miarami szczegółowymi adekwatnymi do specyfiki obiektu i jego infrastruktury. Podstawy tej mierzacji wynikają z bilansowej metody oceny efektywności (rys.3 [3]). Zgodnie z tym destrukcyjność analogicznie do efektywności zdefiniować można jako iloraz:

$$D = \frac{S}{N}$$

gdzie: D - destrukcyjność

S - straty

N - nakłady

W tworzeniu szczegółowych wskaźników destrukcyjności można zastosować postępowanie przyjęte przy tworzeniu wskaźników efektywności [3] i użyteczności [4].

Procedura taka obejmuje:

1. Ustalenie zbioru wyróżnionych elementów otoczenia

$$S = \{S_k ; k=1,K\}$$

2. Ustalenie dla każdego elementu S_k zbioru zmiennych destrukcyjnych dla elementu S_k

$$S_k = \{S_{ki} ; i = 1,I\}$$

3. Zdefiniowanie zmiennej

$$S_{k,l+1} = S_{ki}$$

4. Zdefiniowanie

[K (I+1)]² ilorazów

$$d_{ij}^{kl} = \frac{S_{kl}}{S_{ij}}$$

k, l = 1...K

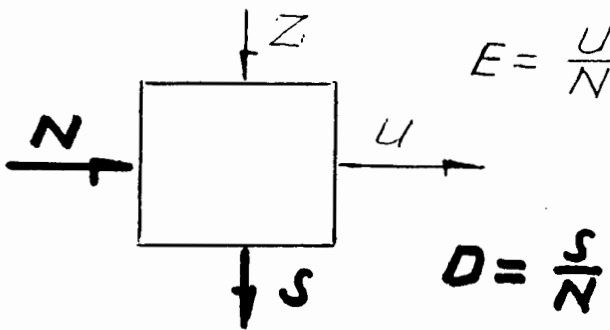
i, j = 1...I

5. Uporządkowanie d_{ij}^{kl} według indeksów k, l, i, j , i zestawienie w macierz blokową

$$D = \begin{matrix} & B^{kl} & V^{kl} \\ H^{kl} & & a^{kl} \end{matrix}$$

zawierającą: wskaźniki ogólne - a^{kl}
 wskaźniki główne - V^{kl}, H^{kl}
 wskaźniki szczegółowe - B^{kl}

6. Szczegółowe zasady tworzenia macierzy klasy: D, B, V, H, a oraz relacje między nimi zawarte są w pracy [3].



Rys.3. Model działania

Fig.3. Model of action.

Wielkości S_{ik} reprezentują pewien zasób energo-materialno-informacyjny. W szczególności może to być:

- emitowana w jednostce czasu ilość stałych, płynnych bądź gazowych substancji o różnej destrukcyjności,
- energia w postaci: drgań, wibracji, hałasu, szumu, ciepła, światła, podmuchu, pędu, odniesiona do jednostki czasu, cyklu, taktu, objętości, powierzchni itp.
- informacja destrukcyjna.

W ramach destrukcyjności obiektów rozpatruje się także takie zagadnienia szczegółowe jak bezpieczeństwo czy wypadkowość, czego w tej pracy nie rozpatrujemy.

EGZEMPLIFIKACJA

Rodzaj i liczba miar i charakterystyk destrukcyjności maszyn danej klasy zależą od ich specyfiki. Różny jest stopień ich destrukcyjności.

W ocenie ergonomiczności maszyn rolniczych do zbioru zmiennych destrukcyjnych o charakterze materialnym zaliczyć można:

- emisję pyłów (stężenie w mg/m^3),
- emisję spalin (% , skład),
- emisję toksyn o szybkim działaniu drażniącym, uczuleniowym i zatruciowym oraz kumulacyjnym (poziom stężenia),
- emisję środków chemicznych (% , stężenie).

Do destruktorów ergonomicznych pochodzenia energetycznego zaliczyć można:

- natężenie drgań (częstość, amplituda, prędkość, przyspieszenie, wskaźnik Diekmanna; Hz, mm, cm/s, m/s^2)
- natężenie hałasu (dB),
- emisję ciepła (kJ/s),
- emisję światła (oślepienie, jaskrawość),
- ciśnienie (HPa),
- emisję energii mechanicznej.

Ekologiczność maszyn rolniczych wyraża się wskaźnikiem destrukcyjności wnoszonej przez pyły, toksyny, spaliny, środki owado-, grzybo-, chwastobójcze, nawozy, ciepło, płyny i odpady eksploatacyjne a także oddziaływania mechaniczne.

Sozologiczność maszyn rolniczych wyraża się poprzez destrukcyjność strumieni pyłów, spalin i środków chemicznych, natężenie drgań oraz mechanicznych uszkodzeń dróg, terenów oraz infrastruktury technicznej.

Defunkcyjność maszyn rolniczych wyraża się stopniem uszkadzalności obrabianych obiektów, tj produktów rolniczych i gleby podanym we właściwych jednostkach.

Wszystkie cztery charakterystyki zbiorcze mogą być metryzowane wskaźnikami destrukcyjności pochodnymi od wielkości wyrażających stopień potencjalnego zagrożenia, zniszczenia i restytucji stanu odpowiedniego elementu infrastruktury.

WNIOSKI

Z przeprowadzonych rozważań wynikają następujące wnioski:

1. Stopień destrukcyjności maszyn rolniczych można szacować charakterystykami ergonomiczności, defunkcyjności, ekologiczności i sozologiczności. Wyrażają one niekorzystne oddziaływanie maszyny na: operatora, obrabiany obiekt, żywe i sztuczne obiekty otoczenia.
2. Stopień destrukcyjności maszyny jest wprost proporcjonalny do strat nakładów ponoszonych na działanie [5] a zarazem odwrotnie proporcjonalny do efektywności maszyny.
3. W tworzeniu wskaźników destrukcyjności można wykorzystać procedurę stosowaną przy wyznaczaniu wskaźników efektywności [3].
4. Zbiór szczegółowych wskaźników destrukcyjności dla maszyny konkretnej klasy zależy od jej specyfiki. Wskaźniki te winny być uwzględniane w wymaganiach bioagrotechnicznych Systemu Maszyn Rolniczych.

LITERATURA

1. Kłos Z.: Sozologiczność obiektów technicznych. Pol. Pozn. Rozprawy nr 236, Poznań 1990
2. Pleszyński W., Zalewski P.: Ergonomia dla mechanizatorów rolnictwa, PWRiL, Warszawa 1985
3. Powierża L.: Efektywność eksploatacyjna maszyn rolniczych, Pr. Nauk. IBMER 1985
4. Powierża L.: Miary użyteczności maszyn roboczych ciężkich, Pr. Nauk. PW, Mechanika z. 121, Warszawa 1989
5. Powierża L.: Metody oceny efektywności na podstawie bilansu zasobów, Zeszyt Nauk. Pol. Św. Mechanika nr 44, Kielce 1989
6. Powierża L.: Miary destrukcyjności maszyn roboczych. Rozwój podstaw budowy maszyn roboczych, Wyd. Pol. W-wska, Warszawa 1993

Measures of destructive effects of agricultural machines*Leszek Powierża***Summary**

Paper presents the conception, rules and procedure of creating the measure of destructive effects of agricultural machines as important elements of their qualitative characteristics.

Destructive effect (destructivity) was defined and developed in relation to operator of processed object, to living and artificial environment objects as an ergonomic impact, disfunctional effect, ecological effect and sozological effect.