

Лекція 9

Оцінка показника агротехнічних властивостей мобільних енергетичних засобів при їх використанні в АПК

9.1. Особливості агротехнічних властивостей мобільних енергетичних засобів при їх використанні в АПК.

9.2. Методика розрахунку показника агротехнічних властивостей

Література

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учебник / Г.М. Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с. [С. 391-404].

Агротехнічні властивості мобільних енергетичних засобів при їх використанні в АПК обумовлені ступенем впливу тракторних рушіїв на ґрунт, пошкоджуваністю культурних рослин, особливо при міжрядній обробці просапних культур.

Ці властивості залежать від тиску рушіїв на ґрунт, агротехнічного просвіту, оглядовості з місця водія, керованості, вписування рушіїв у міжряддя.

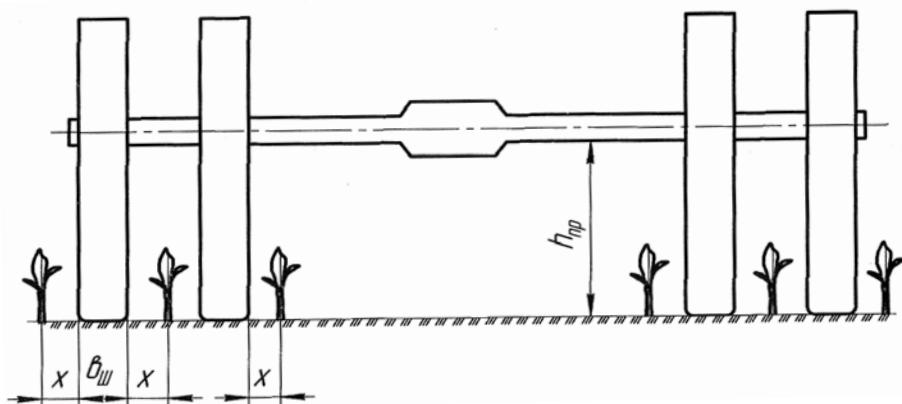


Рис. 1. Схема розміщення тракторних коліс у міжрядді оброблюваних культур

Показник агротехнічних властивостей мобільних енергетичних засобів

$$A_T = f(\gamma_q, \gamma_h, \gamma_{обз}, \gamma_{ВП}, \gamma_M, \gamma_{ПЛ}),$$

(γ_q) - тиск рушіїв на ґрунт,

(γ_h) - агротехнічний просвіт,

$(\gamma_{обз})$ - оглядовість із робочого місця тракториста,

$(\gamma_{ВП})$ - уписуємість рушія в міжряддя,

(γ_M) - маневреність,

$(\gamma_{ПЛ})$ - площа витоптування поля рушіями.

$$A_T = S_{\gamma_q} \cdot \gamma_q + S_{\gamma_h} \cdot \gamma_h + S_{\gamma_{обз}} \cdot \gamma_{обз} + S_{\gamma_{ВП}} \cdot \gamma_{ВП} + S_{\gamma_M} \cdot \gamma_M + S_{\gamma_{ПЛ}} \cdot \gamma_{ПЛ}.$$

S_i — коефіцієнти вагомості одиничних відносних показників агротехнічної властивості.

$$A_T = 0,28 \cdot \gamma_{ВП} + 0,24 \cdot \gamma_q + 0,19 \cdot \gamma_{обз} + 0,14 \cdot \gamma_h + 0,10 \cdot \gamma_{ПЛ} + 0,05 \cdot \gamma_M.$$

Показник оглядовості $\gamma_{обз}$ на відміну від інших одиничних показників не приводиться в документації на трактор і його складно розрахувати або отримати експериментальним шляхом, тому при розрахунку показника A_T іноді ним знехтують, незважаючи на свою високу значимість. В такому випадку показник агротехнічних властивостей A_T має вигляд:

$$A_T = 0,3 \cdot \gamma_{ВП} + 0,25 \cdot \gamma_q + 0,2 \cdot \gamma_h + 0,15 \cdot \gamma_{ПЛ} + 0,1 \cdot \gamma_M.$$

Показник тиску рушіїв на ґрунт γ_q розраховується:

$$\gamma_q = \frac{q_{\text{ГОСТ}}}{q_{\text{тр}}}$$

де $q_{\text{ГОСТ}} = 80$ кПа за ДСТУ 4521:2006 «Техніка сільськогосподарська мобільна.

Норми дії ходових систем на ґрунт»;

$q_{\text{тр}}$ - тиску на ґрунт рушіїв оцінюваного трактора, кПа.

Натуральне максимальне значення тиску рушія на ґрунт трактора $q_{\text{тр}}$ визначають за рівнянням М.І. Ляско:

$$q_{\text{max}} = \frac{1,49 \cdot E_{\text{ш}}^{5/4}}{10^5 \cdot \sqrt{1 + \frac{E_{\text{ш}}}{E_0}}} \cdot \left(\frac{10^4}{p_w} + 134 \right) \cdot \frac{G_k^{2/3}}{\sqrt{D \cdot b_{\text{ш}} \cdot k}}$$

де $E_{\text{ш}}$ - модуль пружності шини, кПа; E_0 - модуль деформації ґрунту, кПа; p_w - внутрішній тиск повітря в шині, кПа; G_k - припустиме навантаження на шину, кН; D - зовнішній діаметр шини, м; $b_{\text{ш}}$ - ширина шини, м; k - коефіцієнт, який розраховується за рівнянням $k = 1 - 0,00165 \cdot x^5$, де

$$x = \frac{D}{b_{\text{ш}}} \text{ при } \frac{D}{b_{\text{ш}}} \leq 3,4 \text{ та при } \frac{D}{b_{\text{ш}}} \geq 3,4 \quad x = 6,6 \cdot \frac{D}{b_{\text{ш}}}$$

Показник уписуємості $\gamma_{вп}$ рушіїв у міжряддя

$$\gamma_{вп.} = \frac{b_{пр.}}{b_{ш}}$$

де $b_{ш}$ – ширина шини колеса оцінюваного трактора;

$b_{пр.}$ - простір у міжрядді з урахуванням захисної зони, величина якого у свою чергу залежать від ширини міжряддя і захисної зони:

$$b_{пр} = c - 2b_з,$$

де c - ширина міжряддя, м;

$b_з$ – захисна зона, м.

Захисна зона - це відстань між осьовою лінією рядка рослин і крайкою колеса або гусениці. Для кожної культури рекомендується конкретна захисна зона, значення якої зазначені в табл. 1.

Культура	Ширина міжряддя, м	Захисна зона, м
Кукурудза і соняшник	0,7; 0,9	0,2
Картопля	0,6; 0,7; 0,9	0,2
Цукровий буряк: неполивний	0,45	0,12...0,15
поливний	0,6	0,15
Бавовник	0,6; 0,8; 0,9	0,20
Овочеві	0,45; 0,6; 0,7; 0,9	-
Плодові	2,5; 3; 4; 5; 6; 7; 8	-
Виноградники	1,5; 2,5; 3; 4	-

Показник агротехнічного просвіту γ_h .

Агротехнічний просвіт для універсально-просапних тракторів повинен становити 0,6...0,7 м, а для тракторів загального призначення - 0,4...0,5 м. Агротехнічний просвіт універсально-просапного трактора визначається висотою стебла рослин у період останньої міжрядної обробки, коли вона досягає не більше 0,6 м.

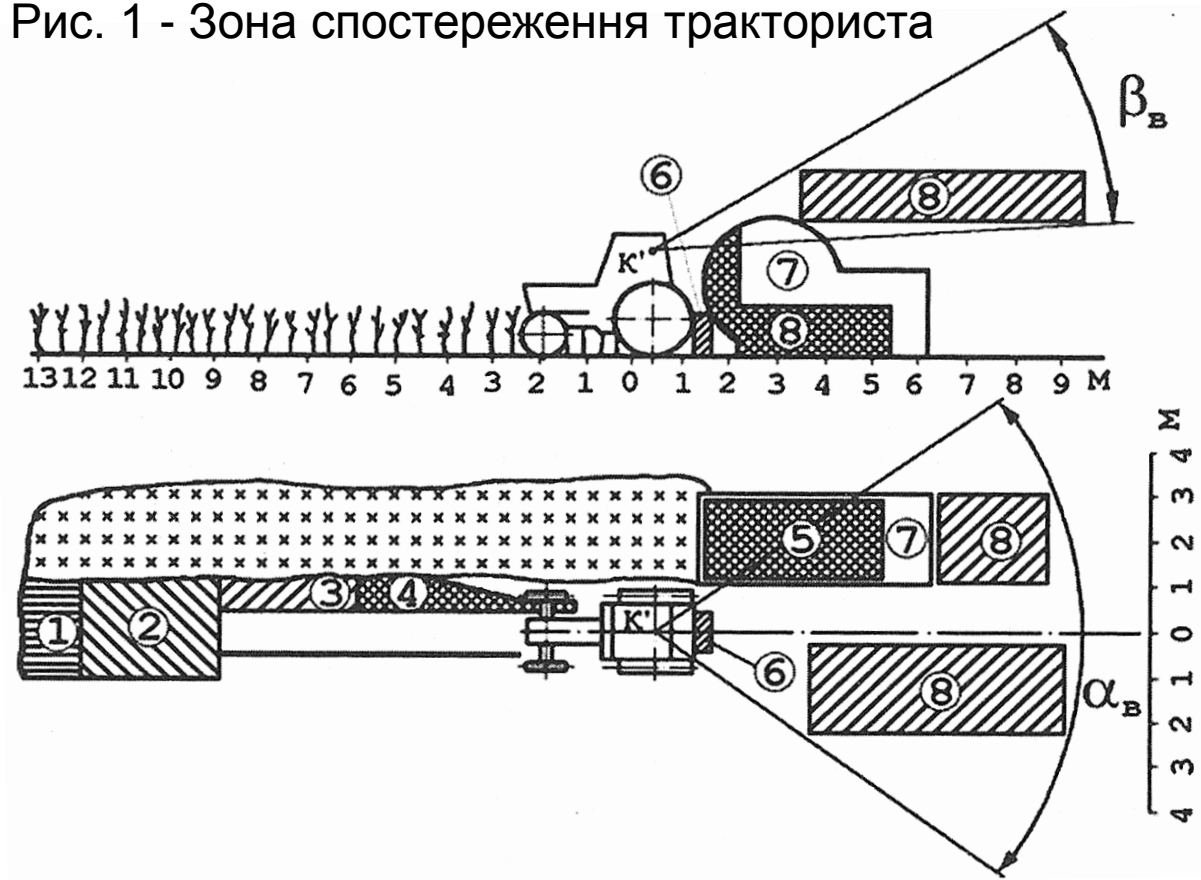
$$\gamma_h = \frac{h_{\text{пр.тр}}}{h_{\text{пр.мах}}}$$

де $h_{\text{пр.тр}}$ – агротехнічний просвіт оцінюваного трактора, м;
 $h_{\text{пр.мах}} = 0,7$ м – базовий агротехнічний просвіт.

Показник оглядовості з робочого місця водія $\gamma_{обз}$.

Оглядовість — це сукупність параметрів машини, які характеризують можливість і умови прямого огляду (без застосування допоміжних пристроїв) об'єктів спостереження з робочого місця оператора в процесі її керування. Показники оглядовості і методи їхнього визначення регламентуються ГОСТ 12.2.019-86.

Рис. 1 - Зона спостереження тракториста



- 1,2 - зони, які використовуються для оцінки стану, рельєфу поля і границі скошеної і нескошеної ділянок;
- 3 - зона керування, видимість якої забезпечує сприйняття інформації про необхідність зміни або збереження напрямку руху;
- 4 - зона контролю, видимість якої забезпечує оцінку положення передніх коліщ щодо рослин;
- 5 - зона розташування робочих органів;
- 6 - зона положення зчіпних і причіпних пристроїв;
- 7 - габаритна зона силосозбиральної машини;
- 8 - зона вивантаження технологічного матеріалу.

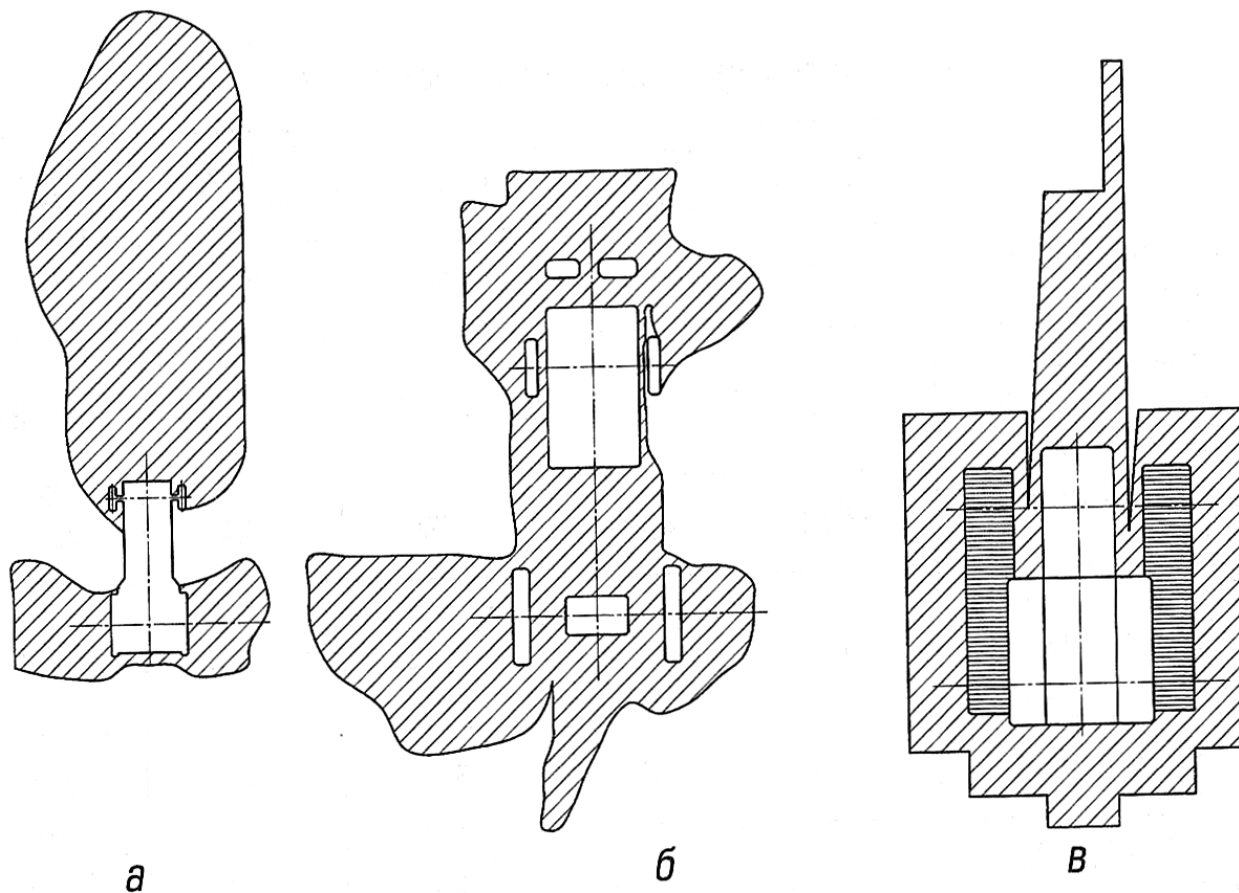


Рис. 2 - Схема оглядовості:
 а - колісного трактора;
 б - тракторного
 самохідного шасі;
 в - гусеничного трактора

$$K_{обз} = \frac{S_k}{S_c - S_k} = \gamma_{обз}$$

де S_k — площа контуру трактора в плані, m_2 ;
 S_c — площа невидимої зони (силуету), m_2 .

Показник маневреності γ_m .

$$\gamma_m = \frac{R_{\min}}{R_{\min \text{ тр}}}$$

де $R_{\min \text{ тр}}$ – мінімальний радіус повороту оцінюваного трактора, м;

R_{\min} – базове значення мінімального радіуса повороту, м.

Мінімальний радіус повороту - половина діаметра окружності від середини сліду переднього зовнішнього колеса при русі трактора, коли керовані колеса повернені на максимальний кут.

У тракторів колісної формули 4К2 мінімальний радіус повороту 4...4,5 м, в 4К4а - 5...5,5 м (без підгальмовування), у тракторів 4К4б - 6...7 м. При здвоєнні коліс мінімальний радіус повороту збільшується.

Мінімальний радіус повороту гусеничного трактора залежить від механізму повороту і коливається від 0 до 0,5Вк.

Показник площі ущільнення $\gamma_{пл.}$

$$\gamma_{пл.} = \frac{b_{ш\ min}}{b_{ш}}$$

де $b_{ш}$ – ширина шини колеса оцінюваного трактора, м;

$b_{ш.min}$ – мінімальна ширина шини серед оцінюваних тракторів, м.

Контрольні питання до ПМК.

1. Чим обумовлені агротехнічні властивості мобільних енергетичних засобів при їх використанні в АПК?
2. Від яких параметрів мобільних енергетичних засобів залежать їх агротехнічні властивості?
3. Методика оцінки агротехнічних властивостей мобільних енергетичних засобів.