

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11

Вибір, розрахунок та комплектування посівного агрегату за інтенсивною технологією вирощування озимої пшениці

1. Користуючись довідниковою літературою, технічними паспортами сільськогосподарських тракторів і машин та агрономативами до сівби зернової культури вказати:

- назву культури _____;
 - агрономативи _____
 - _____;
 - склад МТА _____;
 - діапазон допустимих швидкостей руху МТА _____;
- Виписати дані для розрахунків у таблицю 11.1.

Таблиця 11.1

Вихідні дані для розрахунків

Показник	Значення показника	Примітка
m		Ширина стикового міжряддя, м
L		Довжина поля, м
A		Ширина поля
N_e		Ефективна потужність двигуна, кВт
$\eta_{тр}$		ККД трансмісії трактора
$i_{тр}$		Передаточне число трансмісії
$n_{дв}$		Частота обертання колінчатого вала двигуна, хв ⁻¹
r_k		Радіус ведучих коліс (ведучих зірочок) трактора, м
$G_{тр}$		Експлуатаційна вага трактора, кН
G_m		Вага машини, кН
B_m		Конструктивна ширина захвату машини, м
$P_{т.н.}$		Сила тяги на передачах, кН
N_b		Норма висіву насіння, кг/га
D_k		Діаметр опорно-привідного колеса сівалки
V_a		Місткість насінневих ящиків сівалки, м ³
$l_{тр}$		Кінематична довжина трактора, м
$l_{зч}$		Кінематична довжина зчіпки, м
l_m		Кінематична довжина машини, м
f		Коефіцієнт опору кочення
i		Величина підйому, %
δ		Коефіцієнт буксування, %
K_m		Питомий опір машини при початковій швидкості, кН
Π		Коефіцієнт приросту питомого опору ґрунту при швидкості 5 км/год

2. Виконати розрахунок раціонального складу агрегату та його режимів роботи

2.1. Розрахувати робочі швидкості на вибраних передачах:

$$V_p = 0,377 \cdot (n_{дв} \cdot r_k) / i_{тр} \cdot (1 - \delta / 100),$$

$V_p =$ _____ км/год

2.2. Визначити тягове зусилля трактора з урахуванням підйому:

$$P_t = (10 \cdot N_e \cdot \eta_{тр}) / (n_{дв} \cdot r_k) - G_{тр} \cdot (f \pm i),$$

$P_t =$ _____ кН

2.3. Визначити максимальну ширину захвату МТА

$$B_{max} = P_t / K_v \text{ - для простих агрегатів}$$

$$B_{max} = P_t / [K_{m1} + K_{m2} + i \cdot (q_{m1} + q_{m2}) + q_{зч} \cdot (f_{зч} + i)] \text{ - для комбінованих агрегатів;}$$

$$B_{max} = P_t / [K_m + i \cdot q + q_{зч} \cdot (f_{зч} + i)] \text{ - для комплексних агрегатів,}$$

де q_{m1} , q_{m2} , $q_{зч}$ – відношення сили ваги відповідно першої і другої с.-г. машини та зчіпки до їх конструктивної ширини захвату, кН/м;

K_v – питомий опір с.-г. машини з урахуванням швидкості руху:

$$K_v = K_m \cdot [1 + \Pi \cdot (V_p - V_0)],$$

$K_v =$ _____ кН/м

$B_{max} =$ _____ м

2.4. Визначити кількість машин в агрегаті:

$$n_m = B_{max} / B_{kr}$$

$n_m =$ _____ ШТ

2.5. Визначити фронт зчіпки:

$$\Phi_{зч} = B_k \cdot (n_m - 1)$$

$\Phi_{зч} =$ _____ М

2.6. Визначити тяговий опір агрегату:

$$R_a = n_{m1} \cdot (K_{к,м1} \cdot B_{к,м1} + G_{м1} \cdot i) + n_{m2} \cdot (K_{к,м2} \cdot B_{к,м2} + G_{м2} \cdot i) + R_{зч} - \text{для комбінованих агрегатів;}$$

$$R_a = n_m \cdot (K_m \cdot B_{к,м} + G_m \cdot i) + R_{зч} - \text{для комплексних агрегатів,}$$

де $R_{зч}$ - тяговий опір зчіпки:

$$R_{зч} = G_{зч} \cdot (f+i),$$

$R_{зч} =$ _____ кН

$R_a =$ _____ кН

2.7. Визначити коефіцієнт використання тягового зусилля трактора:

$$\eta_{втз} = R_a / P_T$$

$\eta_{втз} =$ _____

2.8. Зробити висновок про раціональність комплектування та режим експлуатації скомплектованого МТА для виконання сівби на вибраних передачах.

3. Підготувати до роботи агрегат.

3.1. Перевірити технічний стан трактора та виконати технологічні регулювання:

3.2. Перевірити технічний стан машини:

3.3. Перевірити технічний стан зчіпки:

3.4. Виконати технологічні регулювання машини:

3.5. Скомплектувати агрегат, відрегулювати сівалку на заданий режим роботи, змастити її згідно з таблицею.

3.6. Описати регулювання сівалки на задану норму висіву.

Порівняти фактичну норму висіву з розрахунковою, для цього розрахувати масу насіння, що висівається на площі 100м²:

$$Q_b = 10^{-4} \cdot n_k \cdot H_b \cdot D_k \cdot n \cdot B_p \cdot K_{\delta},$$

Де K_{δ} – коефіцієнт пробуксування привідних коліс ($K_{\delta} = 0,08-0,1$);

n_k – число обертів привідного колеса сівалки,

$Q_b =$ _____ кг/га

3.7. Визначити шлях випорожнення сівалки:

$$L_b = 10^4 \cdot (0,8 \cdot V_{я} \cdot \gamma_n) / (B_p \cdot H_b),$$

де γ_n - об'ємна маса насіння ($\gamma_n = 785-725$ кг/м³),

$L_b =$ _____ М

4. Розрахувати виліт маркера.

Лівого:

$$l_{лів} = (B+A)/2+m$$

$l_{лів} =$ _____ М;

Правого:

$$l_{пр} = (B-A)/2+m$$

$l_{пр} =$ _____ М.

Визначити виліт маркера з використанням слідпокажчика:

$$L_{сл} = B/2+m-c$$

$L_{сл} =$ _____ М.

5. Накреслити схему посівного агрегату.

6. Виконати кінематичні розрахунки

6.1. Вибрати спосіб руху агрегату у полі: _____ та напрямок руху _____

6.2. Розрахувати ширину поворотної смуги:

При петльових поворотах:

$$E = 3 \cdot R_{\min} + 1_a$$

При безпетльових поворотах:

$$E = 1,5 \cdot R_{\min} + 1_a,$$

де R_{\min} – мінімальний радіус повороту, м.

Для посівних агрегатів під час роботи:

- з однією машиною $R_{\min} = 1,7B_p$;

- з двома машинами $R_{\min} = 1,2B_p$;

- з трьома машинами $R_{\min} = 0,9 B_p$;

де B_p - робоча ширина захвату агрегату, м.

1_a - кінематична довжина агрегату, м:

$$1_a = 1_{\text{тр}} + 1_{\text{зч}} + 1_{\text{м}}$$

$1_a =$ _____ м

$E =$ _____ м.

Розрахувати дійсну ширину поворотної смуги, яка повинна бути кратна ширині захвату агрегату:

$$E_{\text{ф}} = n_{\text{см}} \cdot B_p,$$

$n_{\text{см}}$ - кратність проходів агрегату на поворотній смузі:

$$n_{\text{см}} = E/B_p,$$

$n_{\text{см}} =$ _____ м

$E_{\text{ф}} =$ _____ м

Визначити довжину виїзду агрегату:

$$e = 0,5 \cdot (1_{\text{тр}} + 1_{\text{зч}} + 1_{\text{м}}),$$

$e =$ _____ м

6.3. Визначити оптимальну ширину заїмки.

Для петльового способу руху:

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{2} (B_p \cdot L_p + 8 \cdot R_{\min}^2)$$

де L_p – робоча довжина заїмки, м:

$$L_p = L - 2E_{\text{ф}}$$

де L – довжина поля, м;

$C_{\text{опт}} =$ _____ м.

Для безпетльового способу руху з перекриванням заїмок:

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{2} (B_p \cdot L_p + 8 \cdot R_{\min}^3),$$

$C_{\text{опт}} =$ _____ м.

Для комбінованого способу руху з чергуванням заїмок і врозгін:

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{B_p} \cdot (L_p + 2 \cdot R_{\min} + 2 \cdot 1_a) \cdot L \cdot R_{\min}^2,$$

$C_{\text{опт}} =$ _____ м

6.4. Визначити кількість заїмок (ціле число):

$$n_z = F / L_p \cdot C_{\text{опт}}$$

де F - площа поля, га;

$n_z =$ _____

6.5. Визначити коефіцієнт робочих ходів.

Для петльових способів руху:

$$\varphi = L_p / (L_p + C_{\text{опт}} \cdot 1,14 \cdot R_{\min} + 2 \cdot 1_a)$$

$\varphi =$ _____

Для безпетльових способів руху:

$$\varphi = L_p / (L_p + 5,14 \cdot R_{\min} + 2 \cdot 1_a + (K_c \cdot L_p \cdot B_p) / 4R_{\min})$$

де K_c – кратність проходів на поворотній смузі. Для петльових способів руху $K_c = 2$, для безпетльових $K_c = 3$;

$\varphi =$ _____

6.6. Накреслити схему поділу поля на заїмки та схему вибраного способу руху. Вказати напрям руху, кінематичні характеристики робочої ділянки: ширину поля, довжину поля, ширину заїмки, лінію першого проходу, ширину поворотної смуги, довжину виїзду, мінімальний радіус повороту, місця заправки сівалок.

7. Розбити поле на заїмки й відбити поворотні смуги, провішати лінію першого проходу агрегату.

8. Виконати сівбу.

8.1. Виїхати агрегатом до місця виконання операції, вибрати робочу передачу трактора (відповідно до робочої швидкості V_p).

6.2. З'ясувати порядок обробітку загонів.

6.3. Зробити перший прохід. Зафіксувати час початку виконання операції, час, що витрачається на зупинки, повороти, переїзди на загінки.

6.4. Перевірити правильність норми висіву, за необхідності провести відповідні регулювання машини.

6.5. Виконати наступні проходи.

6.6. Обробити поворотні смуги. Зафіксувати час закінчення виконання операції.

9. Визначити продуктивність агрегату

9.1. Виміряти оброблену площу і визначити час, витрачений на виконання операції, вирахувати виробіток у [га/год].

9.2. Значення продуктивності порівняти з нормативами та обґрунтувати різницю [Л.4].

10. Вирахувати витрату палива на 1 га

Витрата палива визначається шляхом замірювання фактичної витрати палива під час виконання операції, а також розрахунком за формулою:

$$G_{га} = G_{зм}/W_{зм} = (G_p \cdot T_p + G_{хх} \cdot T_{хх} + G_{зуп} \cdot T_{зуп})/W_{зм}$$

$G_{га} =$ _____ кг/га

Порівняти фактичну витрату палива з розрахунковим значенням та нормативним [Л.4], зробити висновок

11. Провести контроль і оцінку якості сівби.

Показники якості роботи та способи їх контролю подати в таблицю 11.2.

Таблиця 11.2

Показники якості сівби

Показник	Норма висіву насіння			Глибина заробки насіння			Ширина стикових міжрядь		
	Нормативне значення, см	Середнє фактичне значення, см	Відхилення, %	Нормативне значення, см	Середнє фактичне значення, см	Відхилення, %	Нормативне значення, см	Середнє фактичне значення, см	Відхилення, %
Спосіб вимірювання									
Кількість вимірювань									
Прилади і засоби									
Бал									
Період контролю									

12. Відвести агрегат на місце стоянки.

13. Виконати операції ЩТО трактора і машини.

14. Зробити висновок за результатами виконаної роботи.

15. Дати відповіді на контрольні запитання.

16. Оформити звіт з виконаної роботи.

Оцінка _____

_____ (підпис викладача)