**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 агронормативами до сівби зернової культури вказати:

* назву культури \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;
* агронормативи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

* 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 |
| А |  | Ширина поля |
| Ne |  | Ефективна потужність двигуна, кВт |
| ηтр |  | ККД трансмісії трактора |
| ітр |  | Передаточне число трансмісії |
| nдв |  | Частота обертання колінчатого вала двигуна, хв–1 |
| rк |  | Радіус ведучих коліс (ведучих зірочок) трактора, м |
| Gтр |  | Експлуатаційна вага трактора, кН |
| Gм |  | Вага машини, кН |
| Вм |  | Конструктивна ширина захвату машини, м |
| Рт.н. |  | Сила тяги на передачах, кН |
| Hв |  | Норма висіву насіння, кг/га |
| Dк |  | Діаметр опорно-привідного колеса сівалки |
| Vя |  | Місткість насіннєвих ящиків сівалки, м3 |
| lтр |  | Кінематична довжина трактора, м |
| lзч |  | Кінематична довжина зчіпки, м |
| lм |  | Кінематична довжина машини, м |
| f |  | Коефіцієнт опору кочення |
| і |  | Величина підйому, % |
| δ |  | Коефіцієнт буксування, *%* |
| Км |  | Питомий опір машини при початковій швидкості, кН |
| П |  | Коефіцієнт приросту питомого опору ґрунту при швидкості 5 км/год |

1. Виконати розрахунок раціонального складу агрегату та його режимів роботи
   1. Розрахувати робочі швидкості на вибраних передачах:

Vp = 0,377·(nдв · rк)/ітр·(1-δ/100),

Vp = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_км/год

* 1. Визначити тягове зусилля трактора з урахуванням підйому:

Рт = (10·Ne·ηтр)/(nдв·rк) – Gтр·(f±i),

Рт = ­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кН

* 1. Визначити максимальну ширину захвату МТА

Вmax= Pт/Kv - для простих агрегатів

Вmax = Pт/[ Км1+Км2+i·(qм1+qм2)+qзч·(fзч+i)] – для комбінованих агрегатів;

Вmax = Pт/[ Км+i·q+qзч·(fзч+i)] – для комплексних агрегатів,

де qм1, qм2, qзч – відношення сили ваги відповідно першої і другої с.-г. машини та зчіпки до їх конструктивної ширини захвату, кН/м;

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

Kv =Kм ·[1+П·(Vp-V0)],

Kv = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кН/м

Вmax = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

* 1. Визначити кількість машин в агрегаті:

nм= Bmax/Bк,

nм = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_шт

* 1. Визначити фронт зчіпки:

Фзч = Bк·(nм-1)

Фзч = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

* 1. Визначити тяговий опір агрегату:

Rа = nм1·(Км1·Bк.м1+Gм1·i)+ nм2·(Км2·Bк.м2 + Gм2·i)+Rзч  -для комбінованих агрегатів;

Rа = nм·(Км·Bк.м+Gм·i)+Rзч - для комплексних агрегатів,

де Rзч - тяговий опір зчіпки:

Rзч = Gзч·(f+i),

Rзч = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кН

Rа =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кН

* 1. Визначити коефіцієнт використання тягового зусилля трактора:

ηвтз. = Rа/Рт

ηвтз = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Підготувати до роботи агрегат.
   1. Перевірити технічний стан трактора та виконати технологічні регулювання:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Перевірити технічний стан машини:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Перевірити технічний стан зчіпки:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Виконати технологічні регулювання машини:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Скомплектувати агрегат, відрегулювати сівалку на заданий режим роботи, змастити її згідно з таблицею.
  2. Описати регулювання сівалки на задану норму висіву.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Qв = 10-4·nк·Hв·Dк·π·Bp·Kδ,

Де Kδ – коефіцієнтпробуксування привідних коліс (Kδ = 0,08-0,1);

nк – число обертів привідного колеса сівалки,

Qв =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кг/га

* 1. Визначити шлях випорожнення сівалки:

Lв = 104∙(0,8∙Vя·γн)/(Вр∙Нв),

де γн - об’ємна маса насіння (γн = 785-725 кг/м3),

Lв = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м

1. Розрахувати виліт маркера.

Лівого:

lлів = (В+А)/2+m

lлів = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м;

Правого:

lпр = (В‒А)/2+m

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м.

Визначити виліт маркера з використанням слідопокажчика:

Lсл = В/2+m‒c

Lсл = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м.

1. Накреслити схему посівного агрегату.
2. **Виконати кінематичні розрахунки** 
   1. Вибрати спосіб руху агрегату у полі: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ та напрямок руху\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
   2. Розрахувати ширину поворотної смуги:

При петльових поворотах:

Е =3·Rmin +1а

При безпетльових поворотах:

E = 1,5·Rmin +1а,

де Rmin – мінімальний радіус повороту, м.

Для посівних агрегатів під час роботи:

* з однією машиною Rmin =1,7Вр;
* з двома машинами Rmin =1,2Вр;
* з трьома машинами Rmin = 0,9 Вр;

де Вр - робоча ширина захвату агрегату, м.

1а - кінематична довжина агрегату, м:

1а =1тр+1зч+1м

1а = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

E = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м.

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

Еф = nсм·Вр,

nсм - кратність проходів агрегату на поворотній смузі:

nсм =Е/Вр,

nсм  = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

Еф = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

Визначити довжину виїзду агрегату:

е=0,5·(1тр+1зч+1м),

е = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

* 1. Визначити оптимальну ширину загінки.

Для петльового способу руху:

Сопт = √ ̅2(Вр· Lp +8·Rmin2)

де Lp – робоча довжина загінки, м:

Lp = L -2Еф,

де L – довжина поля, м;

Сопт =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м.

Для безпетльового способу руху з перекриванням загінок:

Сопт = √ ̅ 2(Вр· Lp +8·Rmin3),

Сопт = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м.

Для комбінованого способу руху з чергуванням загінок всклад і врозгін:

Сопт = √ ̅ Вр·( Lp +2·Rmin+2·la)·L·Rmin2,

Сопт = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м

* 1. Визначити кількість загінок (ціле число):

nз = F/ Lp·Сопт

де F - площа поля, га;

nз = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Визначити коефіцієнт робочих ходів.

Для петльових способів руху:

φ = Lp/(Lp+Сопт1,14·Rmin+2·1а)

φ = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Для безпетльових способів руху:

φ = Lp/ (Lp+5,14·Rmin+2·1а+( Кс·Lp·Вр)/4Rmin)

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

φ = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

1. **Розбити поле на загінки й відбити поворотні смуги, провішати лінію першого проходу агрегату.**
2. Виконати сівбу.
   1. Виїхати агрегатом до місця виконання операції, вибрати робочу передачу трактора (відповідно до робочої швидкості Vр).

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.

1. **Визначити продуктивність агрегату**
   1. Виміряти оброблену площу і визначити час, витрачений на виконання операції, вирахувати виробіток у [га/год].
   2. Значення продуктивності порівняти з нормативами та обґрунтувати різницю [Л.4].
2. **Вирахувати витрату палива на 1 га**

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

Gга = Gзм/Wзм = (Gр·Тр+Gхх·Тхх+Gзуп·Тзуп)/Wзм

Gга = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кг/га

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

1. 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 |  | | |  | | |  | | |

1. Відвести агрегат на місце стоянки.
2. Виконати операції ЩТО трактора і машини.
3. Зробити висновок за результатами виконаної роботи.
4. **Дати відповіді на контрольні запитання.**
5. **Оформити звіт з виконаної роботи.**

|  |  |
| --- | --- |
| Оцінка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | (підпис викладача) |