МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

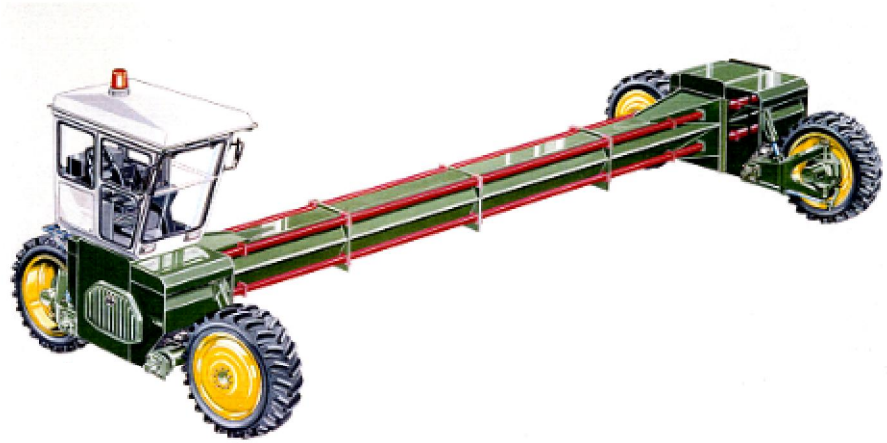
Кафедра "Машиновикористання
в землеробстві"

Аграрна інженерія

Методичні вказівки до практичної роботи № 3

на тему: «Визначення коефіцієнту втрати площі поля під інженерну зону при використанні ширококолійних засобів механізації с.-г. виробництва в колійній системі землеробства»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»
(на основі бакалавра)



Мелітополь, 2020

УДК 631.37

Аграрна інженерія. Методичні вказівки до практичної роботи №3 на тему: «Визначення коефіцієнту втрати площі поля під інженерну зону при використанні ширококолійних засобів механізації с.-г. виробництва в колійній системі землеробства» для для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» (на основі бакалавра). ТДАТУ, 2020. 12 с.

Розробники: Кувачов В.П.

Рецензент: Михайлов Є.В.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри МВЗ, протокол № від

Затверджено методичною комісією механіко-технологічного факультету, протокол № від

©ТДАТУ

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ВТРАТИ ПЛОЩІ ПОЛЯ ПІД ІНЖЕНЕРНУ ЗОНУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШИРОКОКОЛІЙНИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ С.-Г. ВИРОБНИЦТВА В КОЛІЙНІЙ СИСТЕМІ ЗЕМЛЕРОБСТВА

МЕТА РОБОТИ

Оцінка впливу параметрів ширококолійних агрозасобів мостового типу та характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- методику визначення розмірів інженерної зони в колійній та мостовій системах землеробства [1, с. 156-168; 2];
- агроміст та інженерне обладнання поля [1, с. 168-187].

Ознайомитися:

- із суттю маршрутизованої технології вирощування с.-г. культур [1, с. 37-41];
- із техніко-економічною ефективністю і перспективами використання постійної технологічної колії [1, с. 41-48].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- методику та розрахунок коефіцієнту втрати площі поля під інженерну зону.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Проблеми традиційних технологій у рослинництві.

1.2.2 Суть маршрутизованої технології вирощування с.-г. культур.

1.2.3 Інженерне обладнання поля.

1.2.4 Оцінка показників ефективності облаштування поля для роботи ширококолійних агрозасобів мостового типу.

1.3 Рекомендована література

1. Надикто В.Т. Колійна та мостова системи землеробства. Монографія / В.Т. Надикто, В.О. Улексін. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 270 с.

2. Кувачов В.П. Землевикористання при облаштуванні поля для роботи енерготехнологічних засобів мостового типу / В.П. Кувачов // Науковий вісник ТДАТУ [Електронний ресурс]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Вип.1, т.3. – С.116-126. Режим доступу: www.nbuv. gov.ua /e-journals/nvtdau.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

1. Ознайомитися з методикою оцінки коефіцієнта втрати площі поля під інженерну зону.
2. На підставі розрахунків та побудови графічних залежностей оцінити вплив параметрів ширококолійних агрозасобів мостового типу та характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

1. Робочий зошит.
2. ПЕОМ.
3. Методичні вказівки до виконання роботи.
4. Інструкція з охорони праці (відповідно до ДНАОП 0.00-4.25-98).

2.3 Вказівки з підготовки до роботи.

1. Ознайомитися з методикою оцінки коефіцієнта втрати площі поля під інженерну зону за теоретичними відомостями методичних вказівок.
2. Провести дослідження із визначення впливу параметрів транспортної системи агрозасобу та геометричних характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону за одним із варіантів, що вказані в методиці досліджень.
3. Зробити висновок, щодо характеру впливу параметрів транспортної системи агрозасобу та геометричних характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.

2.4 Вказівки з оформлення роботи.

Робота повинна бути оформлена окремим звітом на аркушах формату А4 згідно вимог ДСТ 2.105-95 ЄСКД щодо загальних вимог до текстових документів.

3. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Одним із напрямків зниження шкідливої ущільнюючої дії сільськогосподарських агрегатів на ґрунт є впровадження колійної та мостової системи землеробства [1]. Основною ознакою таких систем є відокремлення зон руху агрозасобів від зон оброблення рослин. На практиці це означає, що для обробки ґрунту, посадки рослин, обприскування та збирання використовуються одні й ті самі колії для руху засобів механізації.

Реалізувати принципи колійної технології землеробства можна шляхом використання мостових тракторів (рис. 1), або ширококолійних полехідів (агрозасобів), які рухаються по постійній колії [1, 2].

Рис. 1 - Мостовий трактор ASA-Lift WS 9600 WS [2]

Функціональне призначення площі поля у вказаних системах розділяється на плодоносну (агротехнічну) та технологічну (інженерну) зони (рис. 2). Інженерна зона включає транспортні технологічні доріжки для руху як самого агрозасобу, так і інших засобів механізації та можливе розміщення комунікацій [1].

Очевидно, що ефективність колійної технології землеробства тим вища, чим менша площа, яка припадає на інженерну зону.

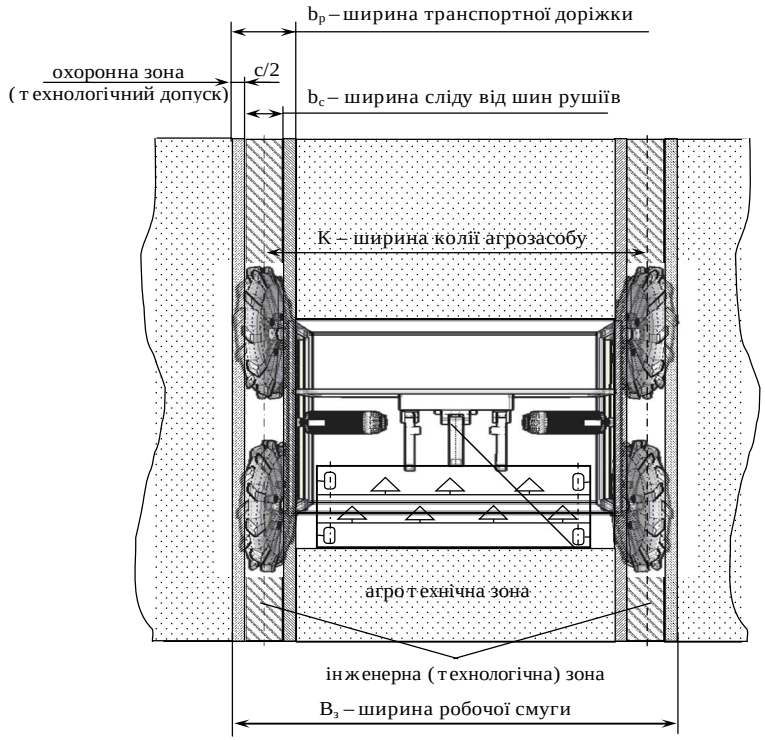


Рис. 2 - Схема робочої смуги з технологічною колією для руху ширококолійного агрозасобу

Вагомий внесок в розв’язанні питання облаштування поля в колійній та мостовій системах землеробства внесли науковці В.Т. Надикто, В.О. Улексін та В.П. Кувачов [1, 3]. Із аналізу їх робіт встановлено, що ширина транспортної технологічної доріжки b_p (рис. 2) визначається шириною сліду від шин рушіїв агрозасобу b_c та деякою шириною охоронної зони c (або технологічного допуску):

$$b_p = b_c + c. \quad (1)$$

В колійному землеробстві з координатним принципом руху бажано мати поле прямокутної форми з площею $S_п$ [3]. В такому випадку загальна площа поля $S_п$ дорівнюватиме

$$S_п = S_a + S_i, \quad (2)$$

де S_a – площа агротехнічної зони, м^2;

S_i – площа інженерної зони, м^2.

Науковцем В. Улексіним запропоновані коефіцієнти, якими можна оцінювати ступінь землевикористання при облаштуванні поля [1]. Зокрема, коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i дорівнюватиме

$$w_i = S_i/S_п. \quad (3)$$

Для покращення землевикористання, тобто зменшення коефіцієнту w_i, площа інженерної зони S_i повинна бути мінімальною. Очевидно, що остання залежить, в основному, від параметрів транспортної системи агрозасобу, способу його руху та геометричних характеристик поля.

Розглянемо землевикористання при функціонуванні ширококолійного агрозасобу на земельній ділянці прямокутної правильної конфігурації (рис. 3). Тут вид і спосіб руху агрозасобів мостового типу за загальноприйнятою класифікацією можна віднести:

- за організацією території – загінний;
- за напрямом робочих ходів – гоновий;
- за схемою обробітку загінки – човниковий;
- за видом повороту – безпетльовий.

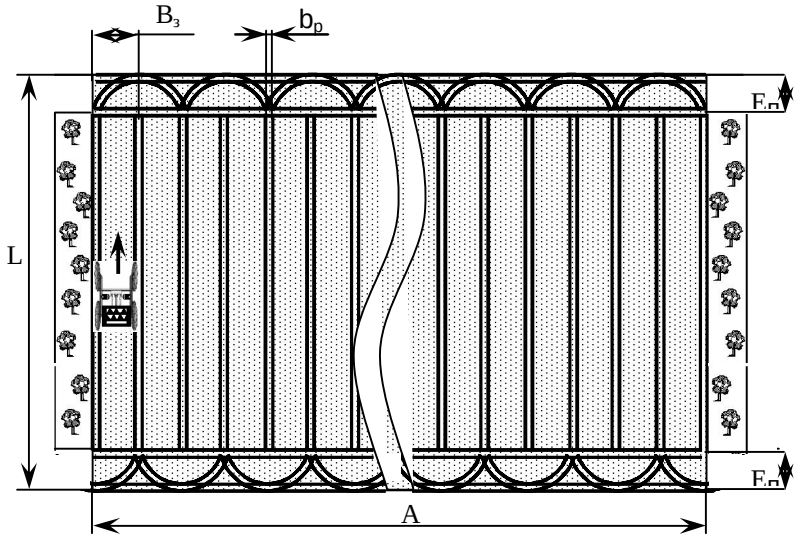
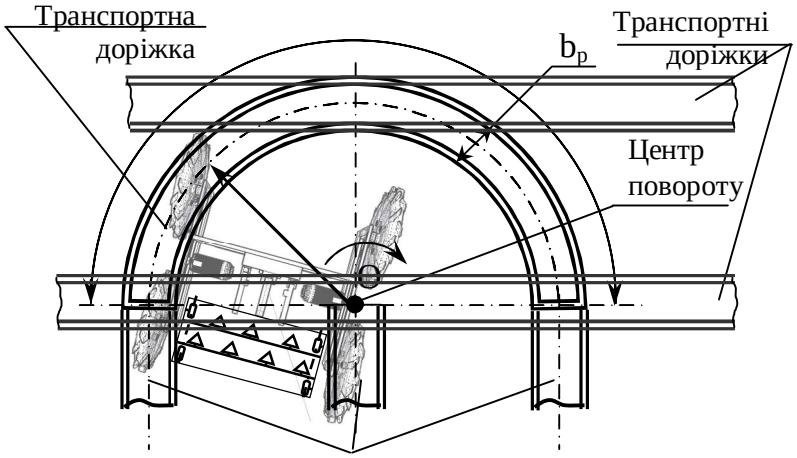


Рис. 3 - Схема планування карти поля для роботи ширококолійних агрозасобів: A та L – ширина та довжина поля; $B_з$ – ширина робочої смуги, $E_п$ – ширина поворотних смуг; $b_р$ – ширина транспортної технологічної доріжки

Зміну напрямку руху ширококолійного агрозасобу на поворотах (рис. 4) доцільно здійснювати безпетльовим розворотом по колу, де центр повороту знаходиться в зоні транспортної технологічної доріжки одного з бортів (лівого, або правого, в залежності від направленості повороту) [4]. Тільки в цьому випадку можна отримати бажані мінімальні радіус повороту та ширину поворотної смуги. Разом з тим, при такому способі розвороту здійснюється переміщення агрозасобу на наступну позицію за мінімальний проміжок часу, що підвищує продуктивність його роботи.



Транспортні технологічні доріжки на основному полі

Рис. 4 - Схема розвороту ширококолійного агрозасобу по колу

Загальна площа інженерної зони (S_i) (за рис. 3) може бути виражена у вигляді суми трьох складових:

$$S_i = Sг + Sпп + Sпк, \quad (4)$$

де Sг, Sпп - площа слідів транспортних технологічних доріжок на основному полі і поворотних смугах відповідно;

Sпк - площа слідів ходової системи агрозасобу при виконанні ним відповідного виду повороту.

З урахуванням прийнятого виду і способу руху ширококолійного агрозасобу (рис. 3) коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i дорівнюватиме [3]

$$w_i = (b_c + c)\cdot [L - 2(K + b_c + c)]\cdot[(A - b_c - c) / K + 1] + \\ + 4A + \pi\cdot(A - b_c - c) / (L\cdot A), \quad (5)$$

де K – ширина колії агрозасобу, м.

Вираз (5) дозволяє теоретично оцінити впливу окремих параметрів транспортної системи агрозасобу та характеристик інженерної зони поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i.

4 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Для проведення розрахунків студентська група ділиться на 3 підгрупи. Кожна підгрупа виконує задачу, щодо оцінки впливу параметрів транспортної системи агрозасобу та геометричних характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону, за одним із наступних варіантів вихідних даних.

Згідно 1 варіанту необхідно дослідити вплив ширини колії K агрозасобу на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i за формулою (5). Діапазон варіювання значень параметру K прийняти від 2,8 до 11,4 м, крок варіювання 2,8 м. Інші параметри прийняти наступними: b_c= 0,24 м; c= 0,1 м; A=1000 м; L=1000 м.

Згідно 2 варіанту необхідно дослідити вплив ширини сліду від шин рушіїв агрозасобу b_c на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i за формулою (5). Діапазон варіювання значень параметру b_c прийняти від 0,24 до 0,48 м, крок варіювання 0,06 м. Інші параметри прийняти наступними: c= 0,1 м; A=1000 м; L=1000 м; K=2,8 м.

Згідно 3 варіанту необхідно дослідити вплив коефіцієнта конфігурації поля $k_п$, що представляє відношення довжини поля до ширини $k_п$ = L/A на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону w_i за формулою (5). Діапазон варіювання значень параметру $k_п$ прийняти від 0,5 до 1,5 м, крок варіювання 0,5 м. Інші параметри прийняти наступними: b_c= 0,24 м; c= 0,1 м; A=1000 м; L=1000 м; K=2,8 м.

Обчислення коефіцієнта втрати площі поля під інженерну зону w_i здійснюється за допомогою ПЕОМ у середовищі Microsoft Excel 2003.

5 ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

1. Загальні вимоги безпеки

1.1. До роботи із ПЕОМ допускаються особи у віці не молодші 18 років, що пройшли інструктаж з охорони праці, не мають протипоказань за станом здоров'я.

1.2. Користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил внутрішнього трудового розпорядку, установлені режими праці й відпочинку.

1.3. Користувачі ПЕОМ зобов'язані дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

1.4. Про кожний нещасний випадок із працівником потерпілий або очевидець нещасних випадків зобов'язаний негайно повідомити ректора або проректора. При несправності устаткування припинити роботу й повідомити адміністрацію.

1.5. У процесі роботи користувачі ПЕОМ повинні дотримувати правил використання засобів індивідуального й колективного захисту, дотримувати правил особистої гігієни, утримувати в чистоті робоче місце.

1.6. Особи, що допустили невиконання або порушення інструкції з охорони праці, притягуються до дисциплінарної відповідальності відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку.

2. Вимоги безпеки під час роботи

2.1. При роботі із ПЕОМ значення візуальних параметрів повинні знаходитися в межах оптимального діапазону.

2.2. Клавіатуру розташовувати на поверхні стола на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача.

2.3. При працюючому відеотерміналі відстань від очей до екрана повинна бути 0,6 - 0,7 м, рівень очей повинен припадати на центр екрана або на 2/3 його висоти.

2.4. Зображення на екранах відеомоніторів повинне бути стабільним, ясним і гранично чітким, не мати мерехтінь символів і фону, на екранах не повинно бути відблисків і відбиття світильників, вікон і навколишніх предметів.

2.5. Тривалість безперервної роботи із ПЕОМ без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Щогодини при роботі слід робити регламентовану перерву тривалістю 15 хв.

3. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

3.1.У випадку появи несправності в роботі відеотермінала вимкнути його, сповістити про це адміністрацію. Роботу продовжувати тільки після усунення виниклої несправності.

3.2.У випадку виникнення у користувача зорового дискомфорту й інших несприятливих суб'єктв -них відчуттів варто обмежити час роботи із ПЕОМ, провести корекцію тривалості перерв для відпочинку або провести зміну діяльності на іншу, не пов'язану з використанням ПЕОМ.

3.3.При ураженні користувача електричним струмом негайно вимкнути електромережу, надати першу допомогу потерпілому, при необхідності відправити його в найближчу лікувальну установу.

6 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Надикто В.Т. Колійна та мостова системи землеробства. Монографія / В.Т. Надикто, В.О. Улексін. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 270 с.

2. Pedersen H.H. User requirements for a Wide Span Tractor for Controlled Traffic Farming [Електронний ресурс] / H.H. Pedersen // In International Commission of Agricultural and Biological Engineers, Section V. CIOSTA XXXV Conference “From Effective to Intelligent Agriculture and Forestry”, 3-5 July 2013. - Billund, Denmark. - Режим доступу: http://cigr.org/.

3. Кувачов В.П. Землевикористання при облаштуванні поля для роботи енерготехнологічних засобів мостового типу / В.П. Кувачов // Науковий вісник ТДАТУ [Електронний ресурс]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Вип.1, т.3. – С.116-126. Режим доступу: www.nbuv. gov.ua /e-journals/nvtdau.

7 ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Тема: Визначення коефіцієнту втрати площі поля під інженерну зону при використанні ширококолійних засобів механізації с.-г. виробництва в колійній системі землеробства

Мета роботи: Оцінка впливу параметрів ширококолійних агрозасобів мостового типу та характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.

Технологічне обладнання, інструмент, матеріали: робочий зошит, обчислювальний пристрій (ЕОМ), методичні вказівки.

Хід виконання роботи

1. Побудувати схему облаштування поля для роботи широколійних агрозасобів.

2. Законспектувати методику оцінки коефіцієнта втрати площі поля під інженерну зону.

3. Для одного із варіантів за методикою роботи оцінити вплив параметрів транспортної системи агрозасобу та геометричних характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.

Висновок: За результатами виконання роботи зробить висновок, щодо характеру впливу параметрів транспортної системи широколійного агрозасобу та геометричних характеристик поля на коефіцієнт втрати площі поля під інженерну зону.