

УДК 631.42

Андріяшик В. – ст.гр. МГс-41, Шевченко С. – ст.гр. МГс-41

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ АГРОДРОНАМИ НА ПОЛЯХ РІЗНИХ РОЗМІРІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Andriyashik V., Shevchenko S.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS BY AGRODRONES IN FIELDS OF VARIOUS SIZES**

Supervisor: Khomyk N.I., PhD., Assoc. Prof.

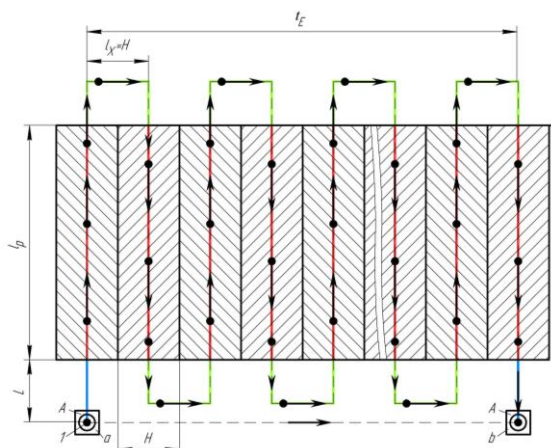
Ключові слова: агродрон, ширина розпилення, продуктивність.

Keywords: agricultural drone, spraying width, productivity.

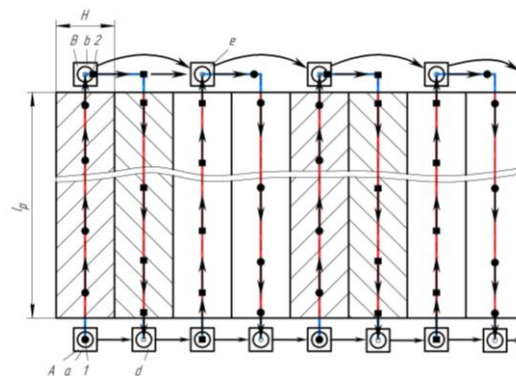
Для обробітку полів невеликих за розмірами (рисунок 1) доцільно використовувати одну мобільну станцію та один дрон. Мобільну станцію *A* розташовують на деякій відстані *L* від межі поля при умові незручності під'їзду безпосередньо до краю поля. Дрон 1, встановлений на мобільній станції, заряджає акумулятор та заливає в бак робочий розчин пестициду протягом часу  $T_{ПЗ}$  за зміну. Після заряджання та заповнення бака розчино пестициду дрон 1 виконує технологічний процес обробки поля за один етап, тобто за час  $t_E$  (час одного етапу – це час використання повного об'єму бачка заповненого рідиною), використавши весь об'єм одного бака. За цей час мобільний пристрій *A* під'їжджає з пункту «a» до пункту «b», де завершується виконання дроном одного етапу. Дрон фіксується на мобільній станції *A*, заряджає акумулятор, заливає в бак хімічний розчин та приступає до виконання наступного етапу технологічного процесу обробки поля.

Для полів великих і середніх розмірів за умови, що довжина оброблюваної смуги дорівнює ширині поля, тобто  $l_0 = l_p$ , доцільно використовувати іншу технологічну схему (рисунок 2). Сервісні наземні мобільні станції *A*, *B* для заправлення та підзарядки (заміни) акумуляторів дронів-обприскувачів розташовують з обох боків поля. Об'єму бака хімічної рідини заправленої в агродрон, та зарядки акумулятора достатньо на один прохід полем. Дрон-обприскувач 1 злітає зі станції *A*, розпилює робочу рідину на ширину обробки *H*, в той час мобільна станція *A* переміщається з точки «a» в точку «d». Одночасно з дроном 1, дрон-обприскувач 2 злітає зі станції *B* і виконує технологічний процес рухаючись у протилежному напрямі (з точки «b» в точку «d»). Обидва дрони працюють одночасно, виконуючи обробіток з двох сторін поля, переміщуючись назустріч один одному, захоплюючи кожен окрему полосу поля, шириною *H*. Перший дрон, долетівши до краю поля, фіксується на станції *B* для заміни акумуляторів і заповнення бака. Водночас мобільна станція *B* переміщається з точки «b» в точку «e». У той же час другий дрон також долітає до краю поля і фіксується на станції *A* в точці *d* для заміни акумуляторів та заливу робочої рідини. Час заміни акумуляторів та заливу робочої рідини  $T_{ЗП}$  за зміну  $T_{ЗМ}$  для обох схем розраховують

відповідно до норм, час холостого ходу  $T_X \approx 0$ ,  $l_X$  – шлях холостого ходу дрона, тобто без розпилення рідини.



**Рисунок 1.** Схематизація роботи одного дрона:  
A – мобільна станція (платформа); 1 – дрон;  
H – ширина захвату зони розпилення;  
L – відстань від станції до межі поля



**Рисунок 2.** Технологічна схема роботи двох дронів з двома мобільними станціями з двох сторін поля:  
A, B – мобільні станції; 1, 2 – дрони

При однакових технологічних характеристиках роботи агродронів (робоча швидкість, ширина розпилення, норма використання робочої рідини) продуктивність роботи агродронів за схемою (див. рис. 2) зростатиме удвічі завдяки збільшенню коефіцієнта використання часу зміни.

1. Довбуш Т.А., Гевко Р.Б., Хомик Н.І. Спосіб авіаційної хімічної обробки рослин з використанням дронів-обприскувачів. *Сучасні технології промислового комплексу-2020*: матеріали V-ої міжнар. наук.-практ. конф., вип. 5, м. Херсон, 10-15 верес. 2019 р. Херсон: ХНТУ, 2019. С. 40-41.
2. Патент на корисну модель №:141056. Технологічний комплекс для авіаційної хімічної обробки рослин з використанням дронів-обприскувачів. № заявки: u201907592. Дата подання заявки: 08.07.2019 Дата, з якої є чинними права: 25.03.2020. МПК (2006): A01M 7/00, A01M 11/00. Опубл. 25.03.20. Бюл. №6. 6 с. Винахідник: Гевко Роман Богданович ; Довбуш Тарас Анатолійович ; Ляшук Олег Леонтійович ; Ткаченко Ігор Григорович ; Хомик Надія Ігорівна ; Довбуш Анатолій Дмитрович ; Бортник Ігор Миронович . Власник: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, вул. Руська, 56, м. Тернопіль.
3. Babii A., Levytskyi B., Dovbush T., Babii M., Khomuk N., Dovbush A., Valiashek V. Mathematical model of sprayer tank loading. *Procedia Structural Integrity*, 2024. No 59, 609-616. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.04.086>.
4. Andrii Babii, Taras Dovbush, Nadiia Khomuk, Anatolii Dovbush, Anna Tson, Vasyl Oleksyuk, 2022. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor. *Procedia Structural Integrity* No 36, PP.203-210. Science Direct. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.025>
5. Хомик Н.І. та ін. Агрозахист: навчальний посібник / Н.І. Хомик, В.В. Мартинюк, А.В. Бабій, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, А.Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2025. 520 с.
6. Хомик Н.І. Основи агрономії: навчальний посібник (курс лекцій) /Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, В.П. Олексюк. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 232 с.
7. Хомик Н.І. Основи агрономії: навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи /Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, Н.А. Антончак. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 320 с.
8. Хомик Н.І. Вступ до фаху: навчальний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш, І.Й. Блозва, А.Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 348 с.
9. Хомик Н.І. Ознайомча практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 80 с.
10. Хомик Н.І. Навчальна практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н.І. Хомик, Г.Б. Цьонь, Т.А. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 140 с.
11. Хомик Н.І., Гаврон Н.Б., Рубінець Н.А. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 248 с.