

УДК 631 М 38

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТУКОВИСІВНОГО АПАРАТУ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМ ПРИВОДОМ ЗАСЛІНКИ РЕГУЛЯТОРА НОРМИ ВИСІВУ

Ловейкін В.С., д.т.н.,

Кушніренко Р.А. аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тел. (096) 759-57-38

Катюха А.А., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-31-59

Анотація – в статті приведено методику визначення та встановлення технологічних параметрів туковисівного апарату, який оснащений електромеханічним приводом заслінки регулятора норми висіву.

Ключові слова – культиватор-рослинопідживлювач, туковисівний апарат, мінеральні добрива, мехатронна машина диференційного внесення мінеральних добрив.

Постановка проблеми. При вирішенні технічних задач диференційного внесення мінеральних добрив виникає необхідність оснастити регулятор норми висіву туковисівного апарату керованим електроприводом. Типовим представником удобрювальних машин є культиватора – рослинопідживлювача КРН - 2,8М, який оснащений туковисівних апаратів АТД-2 [1]. Для підготовки культиватора – рослинопідживлювача КРН-2,8М до роботи виконують налагоджування туковисівних апаратів АТД-2 на відповідну норму внесення мінеральних добрив. Норма висіву мінеральних добрив визначається агрономом і встановлюється за допомогою важеля регулятора на поділку шкали, яка відповідає визначеній нормі. При розробці мехатронного культиватора-рослинопідживлювача, виникла задача уточнення продуктивності туковисівного апарату АТД-2 та його технологічні параметри.

Формулювання цілей статті. Встановити залежність норми висіву азотних фосфорних та калійних добрив від положення важеля регулятора на поділках шкали. Дослідити швидкісну характеристику приводу регулятора норми висіву.

* Науковий керівник – д.т.н. Ловейкін В.С.

© д.т.н. Ловейкін В.С., к.т.н. Катюха А.А., аспірант Кушніренко Р.А.

Основна частина. При визначеній, для певного поля, нормі висіву мінеральних добрив потрібна норма за один оберт висівного диску в одне вікно, яка повинна відповідати визначеній за виразом:

$$q = (3,14 \cdot k \cdot Q \cdot b \cdot D) / 2 \cdot 10^4 \cdot i \cdot n \text{ кг}, \quad (1)$$

де Q – норма висіву добрив, розрахована на запланований урожай, кг/га ;

$b = 2,8 \text{ м}$ – ширина захвату машини;

$D = 0,255 \text{ м}$ – діаметр приводного колеса;

$i = 0,0626$ – передаточне відношення механізму привода на висівний диск апарату;

$n = 3$ – кількість туковисівних апаратів на машині;

$k = 0,9 - 0,95$ – коефіцієнт буксування приводного колеса.

Наприклад, при нормі висіву мінеральних добрив $Q = 100 \text{ кг/га}$, розрахунки за виразом 1 дають наступний результат: $q = 0,05 \text{ кг}$. Керуючись таблицею № 9 технічного опису та інструкції по експлуатації культиватора-рослинопідживлювача КРН - 2,8М, важіль регулятора норми висіву повинен бути установленим так, щоб стрілка на ньому була розташована між нульовою та першою поділкою шкали [2].

Недоліком вищенаведеної методики встановлення норми висіву мінеральних добрив є те, що в таблиці № 9 наведені норми висіву мінеральних добрив в одне вікно туковисівного апарату за один оберт висівного диска при положеннях важеля регулятора на поділках шкали 1, 2, 3, 4 і 5 що становить відповідно у діапазонах: 0,100 – 0,200; 0,200 – 0,400; 0,350 – 0,550; 0,450 – 0,650 і 0,600 – 0,900 кг .

Відомі орієнтовні норми висіву гранульованого суперфосфату вологістю 10% в одне вікно туковисівного апарату за один оберт висівного диска при положеннях важеля регулятора на поділках шкали 1, 2, 3, 4 і 5, що становить відповідно 0,150; 0,350; 0,550; 0,680 і 0,800 кг [2].

Значення питомої ваги основних мінеральних добрив відомі з літературних джерел:

- суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - 120 $\text{мг}/100\text{см}^3$;

- хлористий калій KCl - 95 $\text{мг}/100\text{см}^3$;

- аміачна селітра NH_4NO_3 - 82,5 $\text{мг}/100\text{см}^3$ та інші [3].

Аналіз вищенаведених даних вказує на необхідність вдосконалення методики встановлення норми висіву мінеральних добрив з урахуванням їх питомої ваги.

Кінематична схема регулятора норми висіву мінеральних добрива приведено на рис. 1.

Сплановано та проведено три одно факторних експерименти по встановленню залежності між поділками шкали та нормами висіву різних (азотних, фосфорних та калійних) мінеральних добрив.

Математичну обробку експериментальних даних виконано за розробленою авторами спеціальної програми в полі програми Математика 6.

За результатами експерименту побудовано графік (рисунок 2) залежності норми висіву аміачної селітри від положення важеля регулятора на поділках шкали.

Тобто встановлено залежність типу: $Q(\text{NH}_4\text{NO}_3) = f(n)$.

Для суперфосфату $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ та хлористого калію KCl графіки побудовано аналогічно.

Графік залежності норми висіву аміачної селітри NH_4NO_3 від положення важеля регулятора на поділках шкали описується рівнянням першої степені і має вигляд:

$$Q(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 57.895 + 78.123 n \quad (2)$$

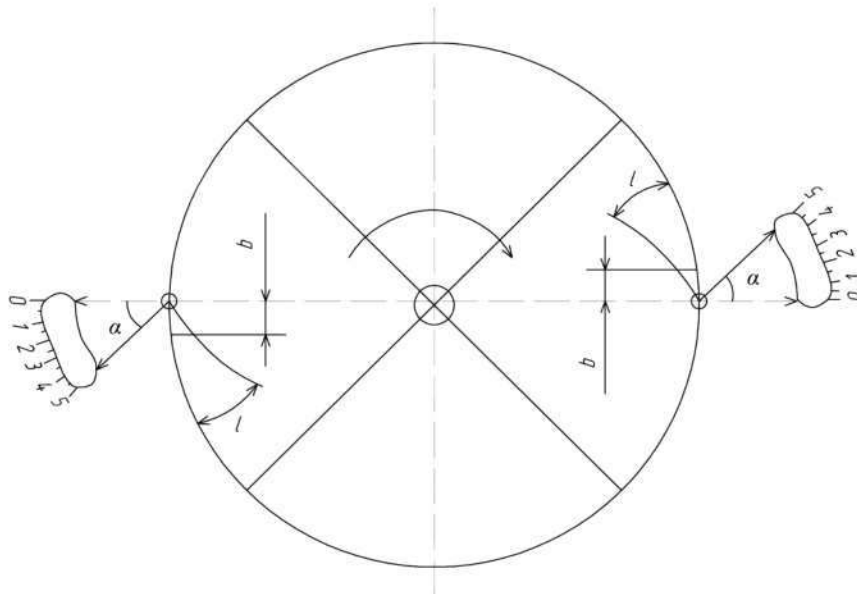


Рис. 1. Кінематична схема регулятора норми висіву мінеральних добрив

Для хлористого калію KCl та суперфосфату $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, аналогічно:

$$Q(\text{KCl}) = 80.917 + 82.963 n \quad (3)$$

$$Q(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 93.159 + 109.33 n \quad (4)$$

Графік залежності норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від положення важеля регулятора на поділках шкали наведено на рис. 2.

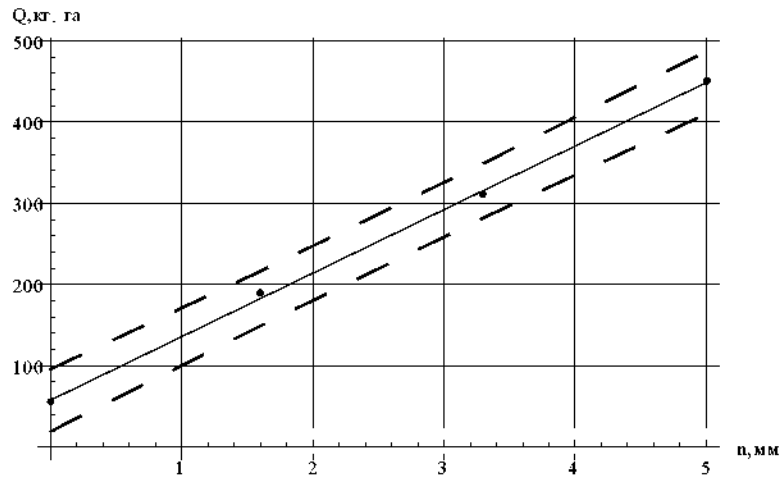


Рис.2. Графік залежності норми висіву аміачної селітри $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ від положення важеля регулятора на поділках шкали: $Q = f(n)$

Норми висіву аміачної селітри NH_4NO_3 , хлористого калію KCl та суперфосфату $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, мають пряму лінійну залежність від положення важеля регулятора на поділках шкали.

При цьому, на кожній з поділок найбільшу продуктивність має культиватор – рослинопідживлювач при внесенні суперфосфату, потім хлористого калію і найменшу норми при висіву аміачної селітри.

Для наведених мінеральних добрив, за допомогою графіків залежності норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від положення важеля регулятора на поділках шкали, легко і швидко можна встановити важіль регулятора на потрібну поділку шкали.

Порівняльний графік залежності норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від положення важеля регулятора на поділках шкали наведений на рис. 3

При розробці мехатронної машини диференційного внесення мінеральних добрив, норма висіву певного мінерального добрива повинна регулюватися автоматично під час виконання технологічного процесу з цією метою, важіль регулятора норми висіву приводиться в рух спеціально розробленим авторами мотор-редуктором [1].

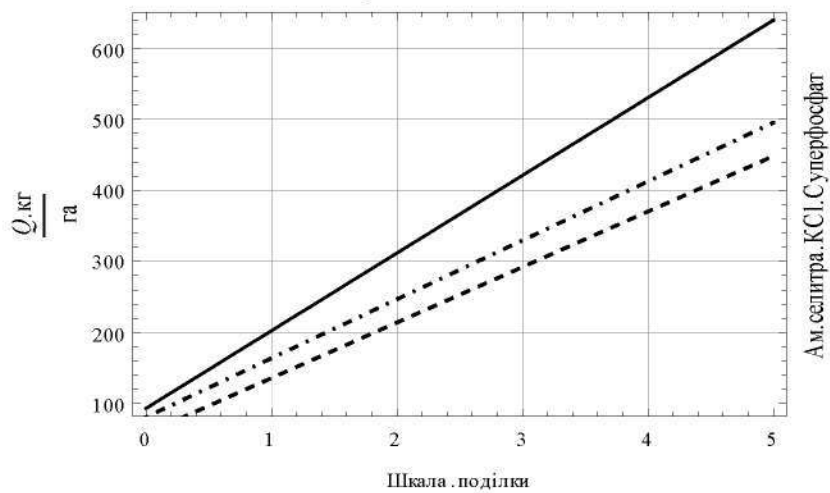


Рис. 3. Порівняльний графік залежності норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від положення важеля регулятора на поділках шкали

Графік залежностей норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від часу зміни положення важеля регулятора, який приводиться в рух мотор – редуктором, приведено на рис. 4.

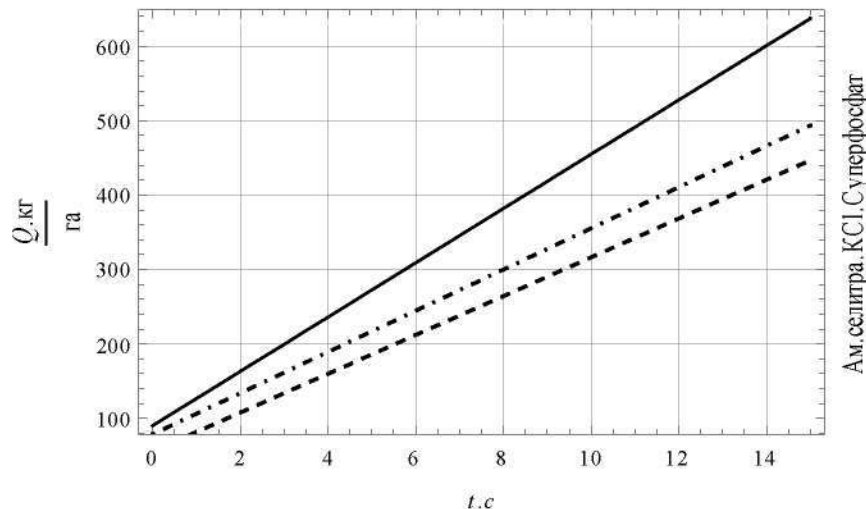


Рис. 4. Графік залежностей норми висіву аміачної селітри, хлористого калію та суперфосфату від часу зміни положення важеля регулятора, який приводиться в рух мотор – редуктором

Таке виконання туковисівного апарату дає змогу вносити мінеральні добрива на будь – якій ділянці поля в залежності від вмісту даних елементів у ґрунті, цим самим підвищується ефективність внесення цих добрив до 20 – 30%.

За допомогою цього графіку здійснюється програмування багатofункціонального мікропроцесорного контролера МІК – 51Н.

Мотор – редуктор містить електродвигун постійного струму з напругою живлення від бортової системи трактора.

Всі ці данні використані при створенні мехатронної машини диференційного внесення мінеральних добрив.

Література

1. Лукач В.С. Спосіб визначення дози внесення мінеральних добрив і культиватор-рослинопідживлювачпитомої для його здійснення / В.С.Лукач, В.С.Ловейкін, М.М.Городній, В.Ф.Ярошенко, Р.А.Кушніренко// Опис до патенту на винахід № 83998, И, МПК (2006), А01С 21/00, С05С 9/00, А01В 21/02, А01С 17/00, А01В 35/00, А01В 49/00, А01В 77/00, А01В 79/00. - Опубл. 10.09.2008. - Бюл. №17. – 8с.

2. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин / Том 1 ч.3. Машини для приготування і внесення добрив. – Х.: Ока, 2002.-352с.

3. Культиватор – растениепитатель КРН - 2,8М / Техническое описание и инструкция по эксплуатации // Липецкое управление издательств. – Липецк: 1983. – 104с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТУКОПОСЕВНОГО АППАРАТА С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПОВОДОМ ЗАСЛОНКИ РЕГУЛЯТОРА НОРМЫ ВЫСЕВА

Ловейкин В.С., Кушніренко Р.А., Катюха А.А.

Аннотація

В статье приведена методика определения и установление технологических параметров тукопосевного аппарата, который оснащен электромеханическим поводом заслонки регулятора нормы высева.

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SEEDING VEHICLE WITH ELECTROMECHANICS DRIVE OF SHUTTER REGULATOR OF NORM OF SOWING

V. Lovejkin, R. Kuchnirenko, A. Katyukha

Summary

The method of determination and establishment of technological parameters of seeding vehicle which is equipped the electromechanics drive of shutter regulator of norm of sowing is resulted in the article.