

Katherina Vasilkovska, PhD tech. sci.

Kirovohrad national technical university, Kirovohrad, Ukraine

Exact seeding cultivated crops – priority steps in the programming the future harvest

The basis of technologies for production of crops is crop programming, which includes system maintaining and protection of soil fertility, training of high-quality seed, mechanization and automation of production, protection of plants from diseases, pests and weeds. First priority step in programming future crop cultivated crops - is exact seeding, that ensure uniform seed placement by area of feed.

To enhance the effectiveness precision seeding row crops at the Department of Agricultural Engineering Kirovohrad National Technical University have developed and made prototype of a new pneumomechanical seed distribution vehicle for precise seeding of cultivated crops with a peripheral cells to seed disk and a passive device to remove superfluous seeds centrifugal method.

Research proposed sowing device channel in the ground showed that the proposed device allows seed: get uniformly placed in the seed row, dosed sugar beet seeds and corn without changing disk sowing apparatus, reduce the use of seed.

programming a crop, accurate sowing seeds, pneumomechanical seed distribution vehicle

Одержано 29.08.15

УДК 631.312

М.І. Ікальчик, канд. техн. наук

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна, kol489@yandex.ua

Обгрунтування конструктивних параметрів скреперно-роликового пристрою для прибирання ГНОЮ

В даній статті розглянуті недоліки існуючих скреперних установок для видалення гною. Розроблений скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною в якому на краях скребків закріплено по ролику, які будуть не ковзати, а перекинутись по стінці гнойового каналу, що забезпечить зменшення енерговитрат при прибиранні гною. В результаті проведення експериментальних досліджень та обробки їх результатів побудовані поверхні відгуків і їх двомірні перетини та визначені значення факторів, при яких споживана потужність приймає мінімальне значення.

скреперна установка, гній, кут розкриття, ролик, енерговитрати

Н.И. Икальчик, канд. техн. наук

ОП НУБіП України «Нежинский агротехнический институт», г. Нежин, Украина

Обоснование конструктивных параметров скреперно-роликового устройства для уборки навоза

В данной статье рассмотрены недостатки существующих скреперных установок для удаления навоза. Разработано скреперно-роликовое устройство для уборки навоза в котором на краях скребков закреплено по ролику, которые будут не скользить, а перекидываться по стенке навозного канала, что обеспечит уменьшение энергозатрат при уборке навоза. В результате проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов построены поверхности откликов и их двумерные сечения и определены значения факторов, при которых потребляемая мощность принимает минимальное значение.

скреперная установка, навоз, угол раскрытия, ролик, энергозатраты

Постановка проблеми. Своєчасно вичищені від гною приміщення для утримання тварин благотворно впливають на поліпшення мікроклімату та рівня гігієни.

За безприв'язно-боксового утримання корів у приміщенні обладнують бокси на підвищеному місці, в які тварини заходять для відпочинку. Довжина бокса 2,1 м, ширина 1,1 м.

При безприв'язному способі утримання ВРХ гній прибирають з відкритих гнойових каналів, для цього застосовуються скреперні установки зі зворотно-поступальним рухом робочих органів, так звані «дельта-скрепери».

Скреперна установка УС-80 [1] складається з приводу, тягових ланцюгів, проміжних штанг, скреперів, поворотних роликів. Привід установки включає два спарені редуктори, електродвигун, механізм реверсування та ведучу зірочку.

Скреперна установка здійснює поступально-зворотний рух.

При роботі скреперної установки УС-80 під час руху вперед, обмеженням розкриття скребків є упор скребків у бокові стінки гнойового каналу [2] (рис. 1).

Недоліком скреперної установки УС-80 є:

1. Металеві скребки інтенсивно труться об бетонні стінки гнойового каналу, отже відбувається швидке зношування (руйнування) стінок гнойового каналу.
2. Упираючись в стінки гнойового каналу, під час свого руху створюється додатковий опір, який призводить до надлишкових витрат електроенергії.
3. За рахунок додаткового опору збільшується навантаження на вальниці кутових зірочок та роликів, а отже зменшується їх довговічність.



Рисунок 1 – Скреперна установка для прибирання гною УС-80

Джерело: [2]

В основу розробки поставлена задача розробити скреперно-роликовий пристрій для зменшення енерговитрат на прибирання гною, та збільшення терміну служби скреперної установки.

Для вирішення поставленої задачі на краях скребків пропонується закріпити ролики.

Завдяки цьому ролики будуть не ковзати, а перекочуватись по стінці гнойового каналу, а як загально відомо, що тертя кочення набагато менше за тертя ковзання, отже в нас зменшиться опір скребоків.

Суть розробки пояснюється кресленнями де зображено скреперно-роликовий пристрій та розрізи скребка.

Скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною (рис. 2) складається з повзуна 1, поворотного пристрою 2, скребоків 3, 4, ланцюга 5, двох роликів 6, в УС-80 під час робочого руху вперед, обмеженням розкриття скребоків є упор скребоків у бокові стінки гнойового каналу 7.

Скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною працює таким чином: при включенні приводу з механізмом реверсування повзун 1 виконує зворотно-поступальний рух, що має робочий і зворотній рухи. Під час робочого руху скребки 3 і 4 за рахунок тертя об дно гнойового каналу розкриваються і згрібають гній з гнойового каналу і транспортують його до поперечного каналу. При цьому в УС-80 обмеженням розкриття скребоків є упор скребоків у бокові стінки гнойового каналу. При зворотному русі скребки складаються що забезпечує їх вільне проходження через масу гною.

Скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до конвеєрів для видалення гною із тваринницького приміщення.

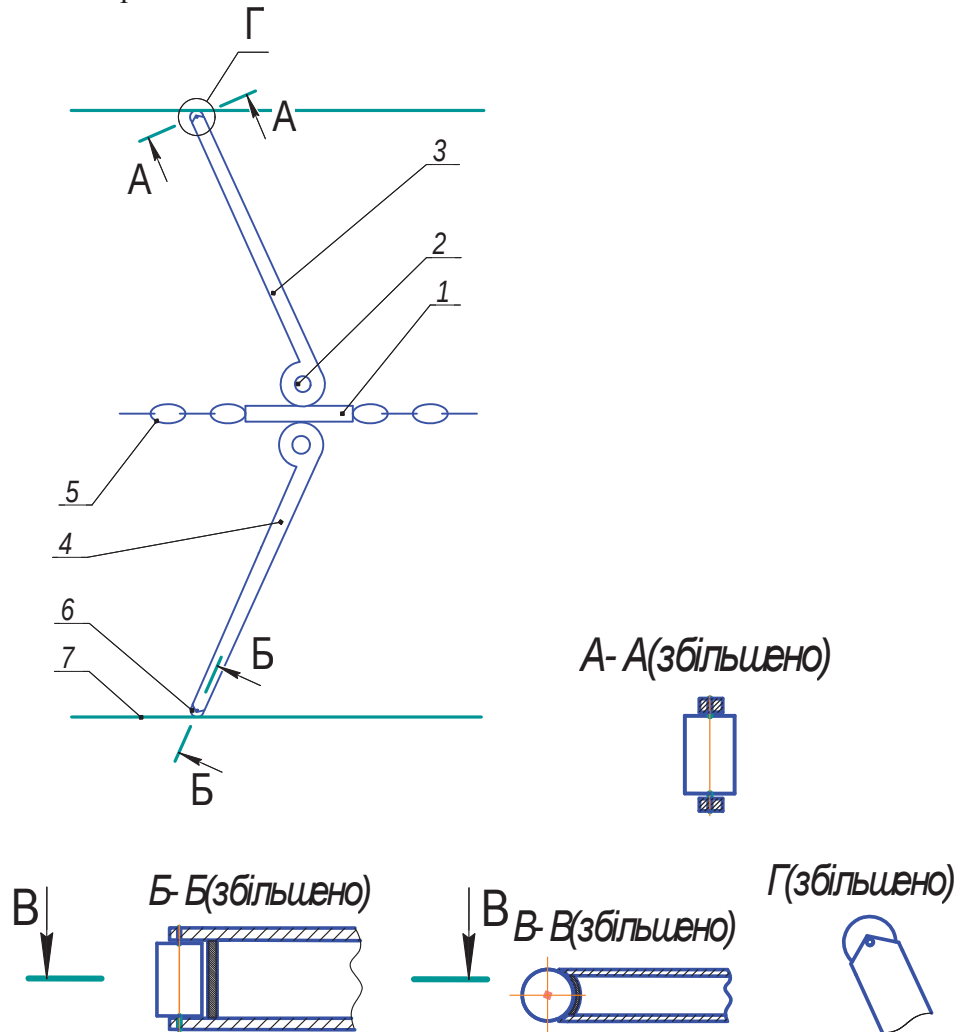


Рисунок 2 – Скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною

Джерело: Розроблено автором

Аналіз останніх досліджень. Досліджуючи процес прибирання гною, М.В. Левчикова розробила методику розрахунку шагу і кількості скреперів установки [3]. Досліджуючи механізм розкриття скребків штангових конвеєрів Колде О.Ф. встановив, що тривалість розвороту скребка на холостому ході залежить від вихідного кута установки скребка [4]. А.А. Шувалов дослідив зону розвороту скребків дельта-скреперної установки, і віднайшов оптимальне розподілення маси скребків за їх довжиною [5]. М. І. Ікальчик в 2013 році обґрунтував оптимальні параметри скрепера скреперної установки для прибирання гною - кут розкриття скрепера становить 120° , кут нахилу скребків – 55° , конструкція скребків скрепера не прямокутна, а параболічна [6]. Відповідна зміна конструкції скрепера захищена патентом України [7].

Мета досліджень. Зменшення енерговитрат на прибирання гною, збільшення терміну служби скреперної установки, визначити споживану потужність скреперної установки для прибирання гною та обґрунтувати її мінімальний рівень.

Результати досліджень. Для встановлення взаємозв'язку впливу кута розкриття скрепера γ (град.) та наявності і діаметра опорних роликів на скребках скрепера D (м) на споживану потужність електродвигуна приводу удосконаленої скреперної установки $N_{СК}$ (кВт) у виробничих умовах було проведено експерименти за планом Бокса-Бенкіна. При цьому незмінними були розміри гнойового каналу, об'єм прибраного гною та швидкість руху скрепера.

За результатами двофакторних експериментів були отримані залежності споживаної потужності електродвигуна приводу удосконаленої скреперної установки від конструктивних параметрів скрепера.

Аналіз залежностей (рис. 3) показує, що в результаті встановлення опорного ролика на скребках скрепера та зміни його діаметра споживана потужність зменшується. Тому що при експлуатації без опорних роликів скребки упираючись у стінки гнойового каналу, під час свого руху створюють додатковий опір, який призводить до надлишкових витрат електроенергії. Встановлені ролики на краях скребків, будуть не ковзати, а перекочуватись по стінці гнойового каналу, а як загально відомо, що тертя кочення набагато менше за тертя ковзання, отже в нас зменшиться опір скребків.

Мінімальне значення споживаної потужності знаходиться в діапазоні зміни діаметра опорних роликів від 0,1 до 0,2 м, при цьому зміна діаметра опорних роликів на споживану потужність має незначний вплив.

Встановлено що зі збільшенням кута розкриття скрепера γ від 60° до 120° (рис. 4) споживана потужність змінюється за параболічною функцією. Максимальне значення споживаної потужності має при мінімальному куті розкриття скрепера 60° , яке становить 1 кВт, 0,8 кВт та 0,78 кВт відповідно для скрепера без роликів, скрепера з роликами діаметром 0,1 м та 0,2 м, це пояснюється тим, що при незмінній ширині гнойового каналу ми змушені збільшувати довжину скребків щоб згрібати гній зі всієї ширини каналу, а отже збільшується вага скребків.

При максимальному куті розкриття скрепера 120° , значення споживаної потужності має відносно високі показники, а саме 0,92 кВт, 0,8 кВт та 0,73 кВт відповідно для скрепера без роликів, скрепера з роликами діаметром 0,1 м та 0,2 м, це пояснюється тим, що буде розпочинатись розклинювання скребків між стінками гнойового каналу.

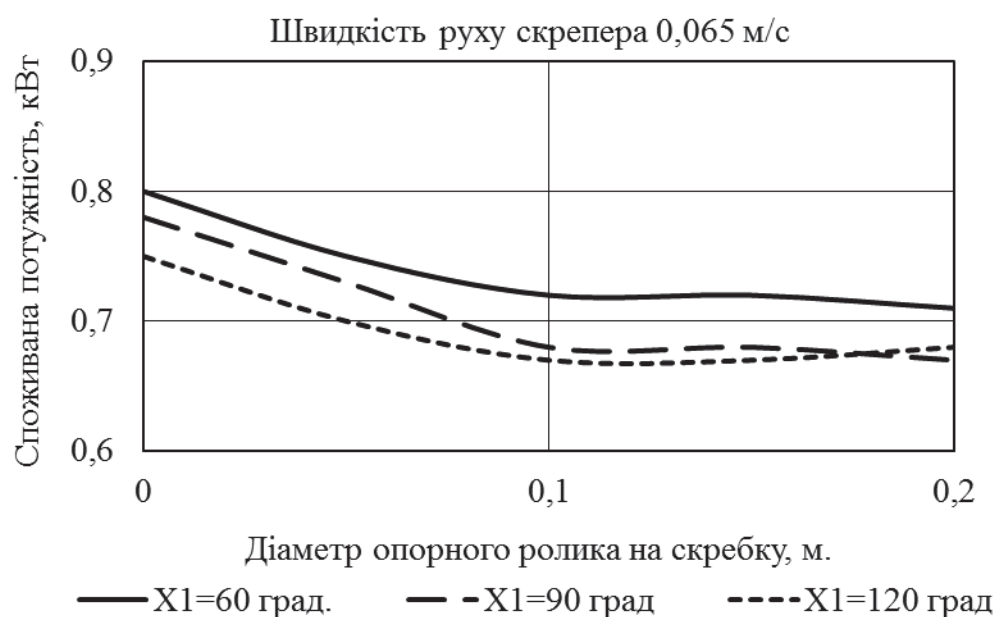


Рисунок 3 – Залежність споживаної потужності електродвигуна приводу удосконаленої скреперної установки від наявності і діаметра опорних роликів на скребках скрепера
Джерело: розроблено автором

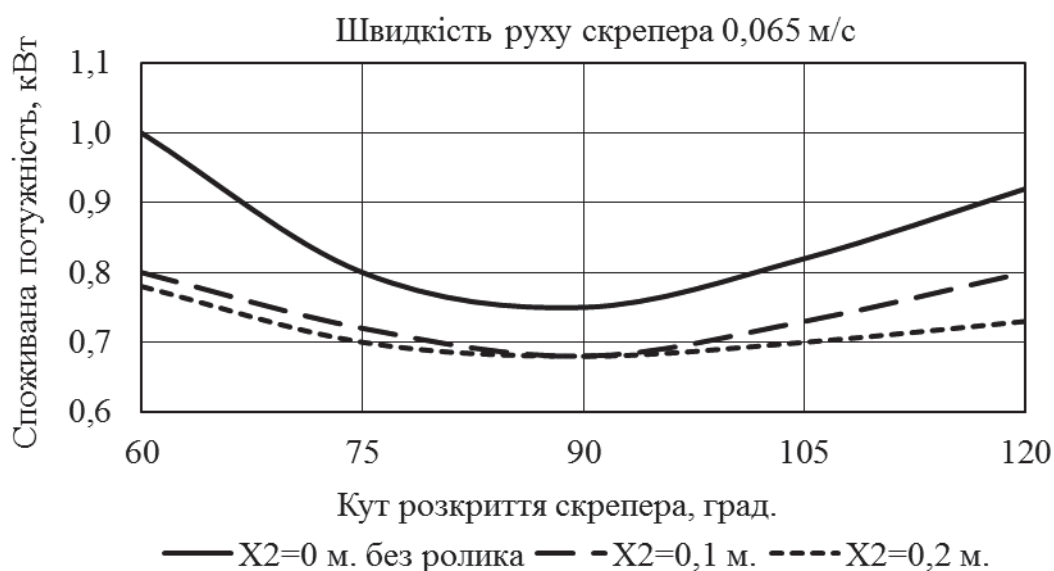


Рисунок 4 – Залежність споживаної потужності електродвигуна приводу удосконаленої скреперної установки від кута розкриття скребків скрепера
Джерело: розроблено автором

Аналіз взаємного впливу кута розкриття скребків γ (град.) та наявності і діаметра опорних роликів на скребках скрепера D (м) (рис. 5) показав, що мінімальне значення споживаної потужності знаходиться в діапазоні діаметра опорних роликів 0,1 м та 0,2 м і куті розкриття скрепера в діапазоні від 80° 90° і становить 0,67 кВт.

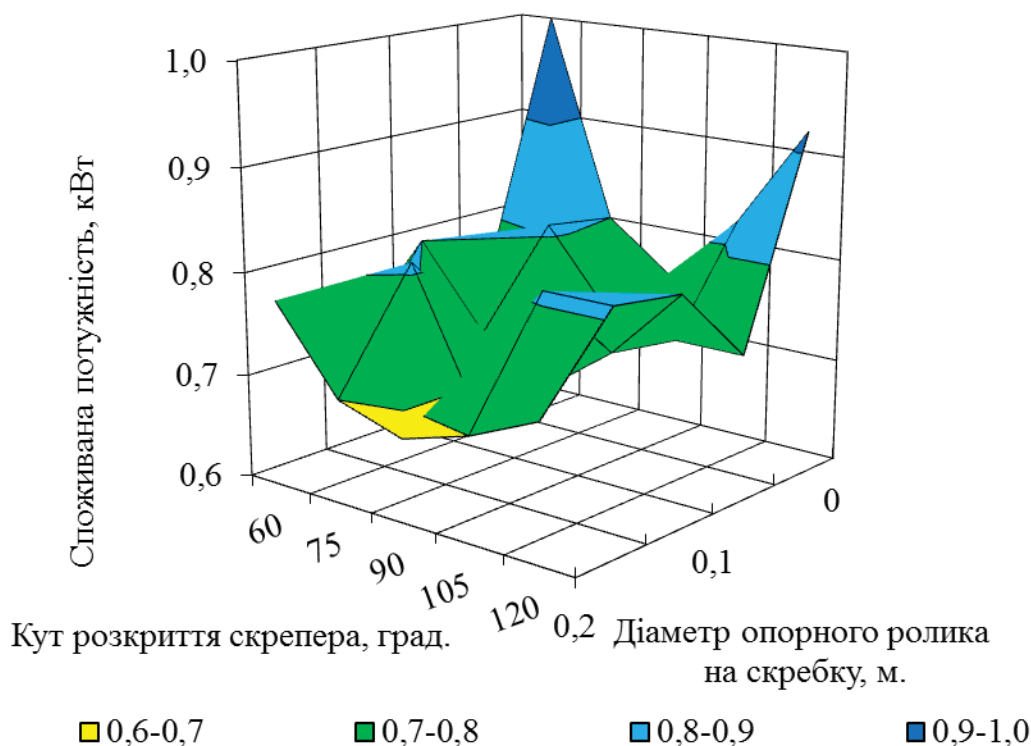


Рисунок 5 – Залежність споживаної потужності електродвигуна приводу удосконаленої скреперної установки від кута розкриття скребків та наявності і діаметра опорного ролика на скребках скрепера

Джерело: розроблено автором

Висновки. Результати досліджень свідчать про вагомий вплив наявності опорних роликів на скребках скрепера та зміни кута розкриття скребків на споживану потужність процесу видалення гною. На основі експериментальних досліджень було встановлено, що споживана потужність електродвигуна змінюється від 0,67 до 1 кВт. При експлуатації скрепера з наявністю опорних роликів, в порівнянні без опорних роликів на скребках скрепера спостерігається зменшення споживної потужності на 10 %.

Провівши оптимізаційний розрахунок, було встановлено, що споживана потужність процесу видалення гною приймає мінімальне значення $N_{СК}=0,67$ кВт при куті розкриття скрепера $\gamma=80^{\circ}$, та наявності опорних роликів на скребках скрепера, конструктивно приймаємо $D=0,1$ м.

Техніко-економічні переваги розробленого скреперно-роликового пристрою в порівнянні з прототипом полягає у зменшенні енерговитрат на прибирання гною, подовженні терміну використання бокових стінок гнойового каналу, збільшенні ресурсу використання вальниць на кутових зірочках, а також самих кутових зірочок та роликів, зменшенні загальних витрат на прибирання гною із каналів.

Список літератури

1. Ревенко І.І. Механізація тваринництва : Підручник [Текст] / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, М.І. Ікальчик. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2015. – 320с.
2. Установки скреперні для прибирання гною УС-80, УС-100 та УС-120 : Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК №1314/1103-01-2010 [Текст] / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2010. – 14 с.
3. Левчикова М.В. Исследования и обоснование параметров и режимов работы скреперных установок для уборки навоза на фермах крупного рогатого скота : автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд.

- техн. наук : 05.20.01 "Механизация сельскохозяйственного производства" [Текст] / Левчикова Маргарита Владимировна ; Всесоюзный научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства. – Москва, 1980. – 15 с.
4. Колде О.Ф. Исследование рабочего процесса штангового транспортера для уборки навоза в коровнике: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук : 05.20.01 "Механизация сельскохозяйственного производства" [Текст] / Колде Оскар Фридрихович; Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства нечерноземной зоны СССР. – Минск, 1981. – 16 с.
 5. Шувалов А.А. Скреперная установка для уборки навоза на фермах и комплексах крупного рогатого скота. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук [Текст] / А.А. Шувалов – Л., 1980. – 24 с.
 6. Ікальчик М.І. Удосконалення скреперної установки для прибирання гною [Текст] / М.І. Ікальчик // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2013. – Вип. 97 Т.1. – С. 613–618.
 7. Пат. на корисну модель № 82787 Україна, МПК А01К 1/01 (2006.01) u 2013 01462. Скреперний пристрій для прибирання гною / М.І. Ікальчик, Г.А. Голуб, М.С. Шаблій, В.С. Хмельовський ; заявник та патентовласник Ікальчик М.І. – заявл. 07.02.2013; опубл. 12.08.2013, Бюл. №15.

Mykola Ikalchyk, PhD tech. sci.

IS of NULES of Ukraine "Nizhyn Agrotechnical Institute", Nizhyn, Ukraine

Justification design parameters-roller scraper device for manure

The article is devoted to the problem of reducing energy consumption for manure in the Loose boxed hold cattle through improved design scrapers installation.

An patent information retrieval, analyzed scientific works and other sources of information concerning the process of manure scraper settings.

Considered shortcomings of existing installations winches to remove manure.

Based on the results of research and systems analysis presents recommendations for designing the scraper unit. Designed scraper roller device in which manure scrapers on the edges in video fix that will not slide, and rolled on the wall manure channel that will reduce energy consumption in the manure. As a result of experimental research and processing of results built surface of reviews and their two-dimensional section and identified the factors mentioned in which power consumption takes a minimum value.

scraper installation, manure, opening angle, roller, energy consumption

Одержано 08.10.15

УДК 621.4: 629.113.01

С.О. Магопєць, доц., канд. техн. наук, О.В. Бєвз, доц., канд. техн. наук

*Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна,
oleg_bevz@ukr.net*

Дослідження можливості оцінки технічного стану системи випуску відпрацьованих газів на основі аналізу зміни параметрів тиску в циліндрі двигуна

В статті розглядається методика експериментального дослідження наявності підвищеного опору з боку системи випуску відпрацьованих газів ДВЗ, що працює на легкому рідкому паливі – бензині за характером зміни тиску в циліндрі протягом робочого циклу.

двигун, система випуску, відпрацьовані гази, опір, тиск