

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**ХІІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ,
АСПРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

**«ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І
ОБЛАДНАННЯ»**

18-20 квітня 2018 року

Кропивницький – 2018

Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання». – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 179 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова – Левченко О.М., д-р. екон. наук, проф., проректор з наукової роботи Центральноукраїнського національного технічного університету.

Заступник голови – Аулін В.В., д-р. техн. наук, проф. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Секретар – Лисенко С.В., канд. техн. наук, доц. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Члени оргкомітету:

Яцун В.В., канд. техн. наук, доцент, декан факультету проектування та експлуатації машин Центральноукраїнського національного технічного університету;

Магопєць С.О., канд. техн. наук, доцент, заст. завідувача кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету;

Тихий А.А. – канд. техн. наук, голова ради молодих учених Центральноукраїнського національного технічного університету;

Ворона Т.В., фахівець I категорії відділу МОВ Центральноукраїнського національного технічного університету.

Редакційна колегія: Черновол М. І., д-р техн. наук, проф. (відповідальний редактор); Аулін В. В., д-р техн. наук, проф. (заст. відп. редактора); Лисенко С. В., канд. техн. наук, доц. (відповідальний секретар); Кулешков Ю. В., д-р. техн. наук, проф.; Солових Є.К., д-р. техн. наук, проф.; Мажейка О. Й., канд. техн. наук, проф.

Адреса редакційної колегії: 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8, Центральноукраїнський національний технічний університет, тел. (0522) 390-473, 551-049.

Відповідальна за випуск: Ворона Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання», що відбулась 18-20 квітня 2018 року на базі кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

1- $\dot{\varphi}_0 > 0$; 2- $\dot{\varphi}_0 < 0$ ($\dot{\varphi}_0$ мало); 3- $\dot{\varphi}_0 < 0$ ($\dot{\varphi}_0$ большое)

Заключение

В конструкциях систем стабилизации штанги используются различные демпфирующие элементы, наибольшее из которых – амортизаторы. Рациональное сочетание их характеристик и параметров установки позволяет обеспечить эффективность процесса гашения колебаний в вертикальной плоскости.

В результате проведенных исследований получены зависимости, позволяющие описать процесс затухающих колебаний штанги в зависимости от коэффициента сопротивления амортизаторов и угла их установки относительно горизонтальной плоскости.

Полученные результаты могут использоваться на стадии проектирования штанговых сельскохозяйственных опрыскивателей.

Литература

1. Тарг С.М. Курс теоретической механики: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1986. – 416 с.
2. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. Учебное пособие. – М.: Наука, 1980. – 272 с.
3. Чигарев, А.В. Теоретическая механика. Решение задач : учеб. пособие / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев, И.С. Крук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 478 с.

УДК 631.312

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА КОМБИНИРОВАННЫЙ ПАХОТНЫЙ АГРЕГАТ С КАТКОВОЙ ПРИСТАВКОЙ

Ф.И. НАЗАРОВ¹, *ас.*,

И.С. КРУК¹, *доц., канд. техн. наук,*

Д.С. МАЗУР¹, *ст.*

С.Н. ГЕРУК², *доц., канд. техн. наук*

В настоящее время широкое применение в конструкциях пахотных агрегатов получили приставки, рабочими органами которых являются почвообрабатывающие катки различных конструкций. Они позволяют повысить качество основной обработки почвы путем поверхностной обработки почвенных пластов. В зависимости от способа агрегатирования приставки делятся на: навешиваемые спереди трактора, навешиваемые на раму плуга и прицепные [1].

При установке катковой приставки на раму плуга частично обрабатываются только что обернутые пласты почвы, и частично – поверхность поля, вспаханная при предыдущем проходе агрегата. При этом могут использоваться различные соотношения обработки поверхности поля.

Анализируя данную схему (рис.1) можно выделить основное условие эффективной работы комбинированного пахотного агрегата – почва, сходящая с отвалов корпусов плуга должна осесть на поле до прохода рабочих органов приставки, т.е. не попадать на ее рабочие органы.

Глубина обработки почвы приставки определяет какой критерий качества обработки почвы будет оптимизироваться. Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что максимальное крошения пласта достигается при наибольших значениях глубины обработки (не менее 8 см), минимальной глубина обработки позволяет улучшить выровненность поверхности (2-3 см). Такой же параметр как плотность достигается при глубине обработки 4-6 см.

Рассмотрим случай установки приставки на раму плуга, когда при догрузке помимо собственного веса катка будут использоваться силы, действующие на плуг. Силы, действующие на комбинированный пахотный агрегат в плоскости zOy , показаны на рисунке 1.

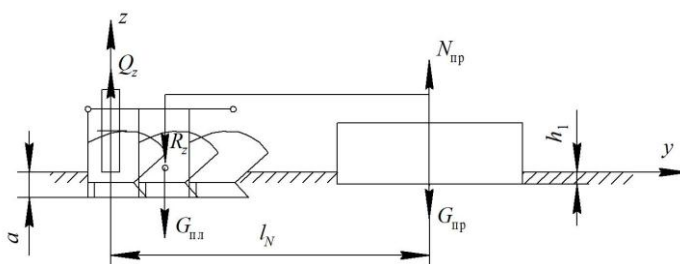


Рисунок 1. – Схема сил, действующие на комбинированный пахотный агрегат

$$R_{плз} + G_{пл} + G_{пр} = Q_z + N_{пр}, \quad (1)$$

где $R_{плз}$ – составляющая силы R действующей в вертикальной плоскости на корпус со стороны почвенного пласта, Н; $N_{пр}$ – сила противодействия почвы внедрению приставки, Н. $G_{пр}$ – сила давления приставки на почву, Н, складывается из двух сил

$$G_{пр} = P_{пр} + F_d \quad (2)$$

где $P_{пр}$ – вес катка, Н; F_d – сила догрузки, Н.

Перед началом работы устанавливается глубина обработки приставки h_1 . Если для обеспечения заданной глубины обработки хватает собственного веса $P_{пр}$, то силам $R_{плз}$ и $G_{пл}$ противодействует сила Q_z , а сила F_d стремится к нулю. В случае, если для приставки

недостаточно силы $G_{пр}$ для обеспечения глубины обработки, погружение происходит за счет сил R_z и G .

Сила $R_{плз}$ находится по формуле [2,3] $R_{плз} \approx 0,25R_{плх}$.

Горизонтальная составляющая силы R определяется по формуле [2,3]

$$R_{плх} = k_{поч} ab,$$

где $k_{поч}$ – удельное сопротивление почвы, Н/м²; a – глубина обработки, м; b – ширина захвата плуга, м.

Подставив приведенные формулы в зависимость (1), получим

$$F_d = Q_z - 0,25k_{поч} ab - G_{пл} - P_{пр} + N_{пр}. \quad (3)$$

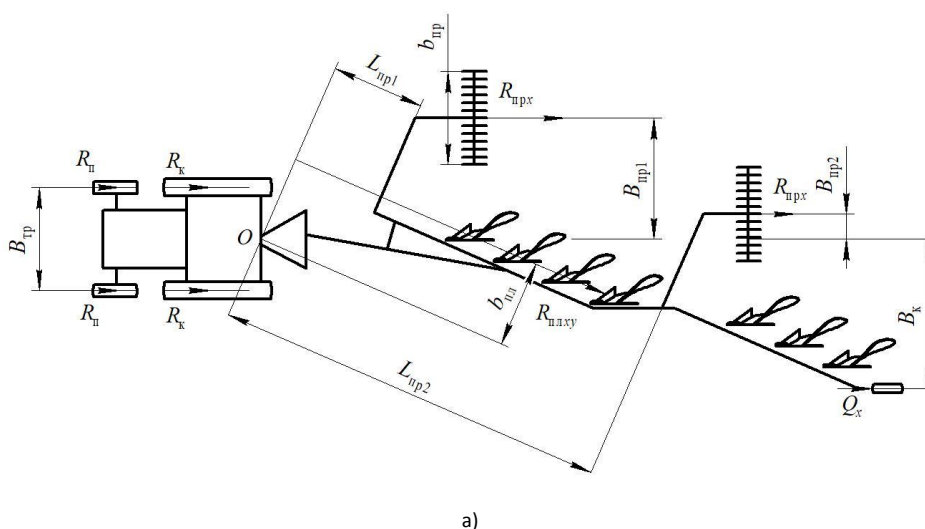
Если в данную формулу подставить $Q_z = 0$ можно найти допустимое значение силы догружения приставки, при котором не ухудшается качество основной обработки почвы. Тогда формула примет вид

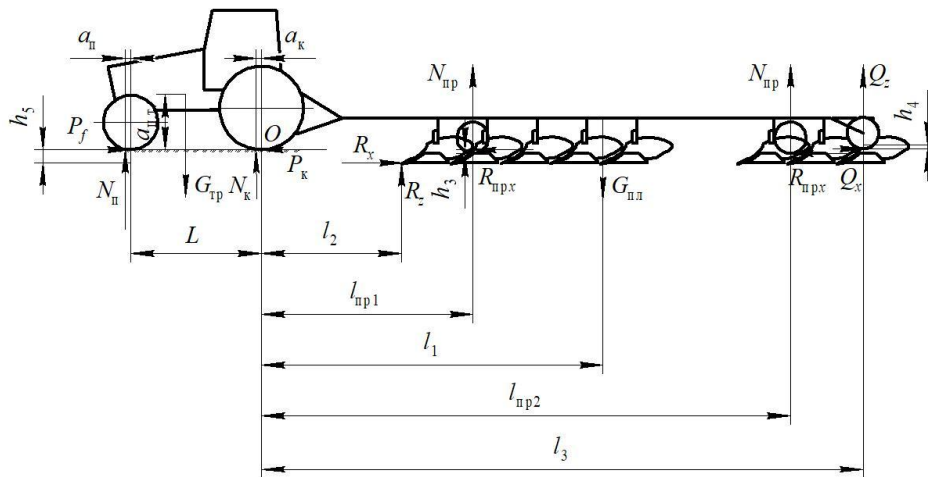
$$F_d = N_{пр} - 0,25k_{поч} ab - G_{пл} - P_{пр} \quad (4)$$

Как видно из данной формулы большое значение на величину догружающей силы оказывают геометрические параметры приставки, ее вес, тип и состояние почвы.

Следует отметить, что в приставках, применяемых с многокорпусными плугами, допустимая сила догружения будет ограничена прочностными особенностями рамы. Поэтому стремятся катки приставки расположить как можно ближе к плугу для уменьшения величин, возникающих в раме приставки моментов.

Рассмотрим силы, действующие на плуг с приставками, навешиваемыми на раму полунавесного плуга (рисунок 2).





б)

Рисунок 2. – Схема сил, действующих на пахотный агрегат с закрепленными на раме плуга приставками: а – в горизонтальной плоскости, б – в вертикальной плоскости

Запишем для данного случая уравнения моментов сил, действующих на пахотный агрегат в горизонтальной плоскости относительно точки присоединения плуга.

$$\sum M_o(k) = 0; \quad -R_{пр}(B_{пр1} + B_{пр2}) - \sum_{i=1}^n R_{плху} b_{плн} + Q_x B_k = 0, \quad (5)$$

где $b_{плн}$ – соответствующие плечи сил $R_{плху}$ относительно точки O ; $B_{пр1}$ и $B_{пр2}$ – плечи силы тягового сопротивления катка $R_{прх}$ относительно точки O ; B_k – плечо силы Q_x относительно точки O .

Для нашего случая уравнения моментов сил, действующих на пахотный агрегат в вертикальной плоскости относительно точки опоры заднего колеса примет следующий вид

$$\sum M_o(k) = 0; \quad -N_п(L + a_п) + G_{тп} a_{ц.т.} + N_к a_к + \sum_{i=1}^n R_{плз} l_{2n} + \sum_{i=1}^n R_{плх} h_{5n} + N_{п,р}(l_{п,р1} + l_{п,р2}) + \quad (6)$$

$$+ 2R_{прх} h_5 - G_{пл} l_1 + Q_z l_3 - Q_x h_4 = 0.$$

Заключение

Полученные уравнения позволяют определить условие наименьшего усилия, оказываемого плугом на полевые доски корпусов, а также усилия, воздействующие на катковые приставки в вертикальной плоскости при поддержании плуга в горизонтальном положении при работе агрегата.

Литература

1. Проектирование катковых приставок для пахотных агрегатов. Рекомендации / И.С. Крук [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2017. – 104 с.

2. Летошнев, М.Н. Сельскохозяйственные машины. Теория, расчет, проектирование и испытание / М.Н. Летошнев. – М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. – 764 с.

3 Синеоков, Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М. : Машиностроение, 1977. – 328 с.

УДК 629.113

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ДЕМОНТАЖУ І МОНТАЖУ КОЛІС

А.С. Паламар, студент

Хмельницький національний університет

О.П. Бабак, О.Ю. Рудик, к.т.н., доценти

Хмельницький національний університет

До основних напрямків підвищення надійності машин при ремонті відноситься виконання розбірно-збірних робіт без ушкодження деталей, зокрема, для цього потрібно використовувати знімачі, преси, стенди та інші пристосування й засоби механізації [1]. При цьому, одним з основних конструктивних напрямків підвищення надійності машин є вибір матеріалів деталей підвищеної довговічності.

Основою для якісного розбирання колеса автомобіля служить правильно розроблена схема демонтажу і монтажу шини колеса. Для цього сконструйований спеціальний пристрій, в якому робочим елементом для зняття шини з обода колеса є важіль-зачіп (поз. 1 на рис. 1). Він є однією з найбільш навантажених деталей пристрою. Тому мета роботи – розглянути фізичні процеси, які характеризують напружено-деформований стан важеля-зачіпа, використовуючи додаток 3D-системи твердотільного параметричного моделювання SolidWorks – SolidWorks Simulation [2].

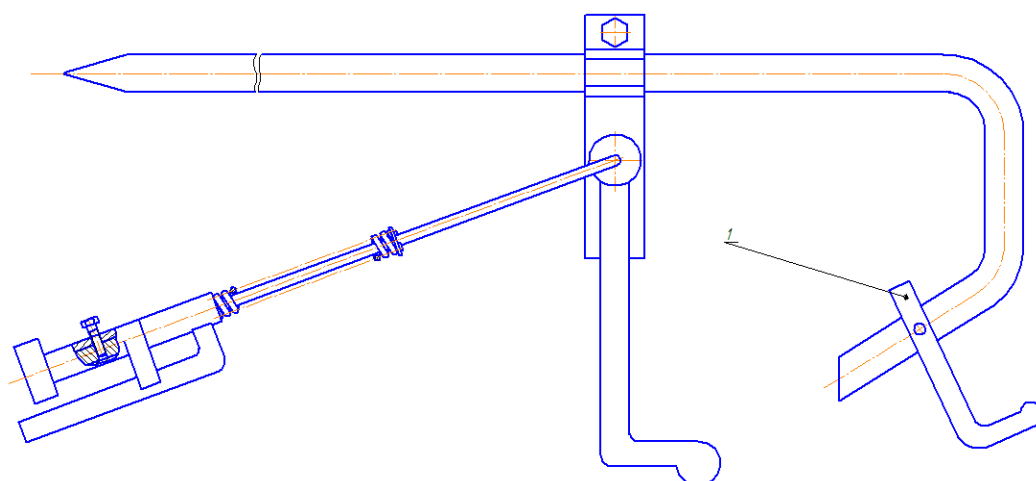


Рисунок 1 – Пристрій для демонтажу і монтажу шини колеса

Різноманітність і складність геометричних форм деталей автомобільної техніки вимагають застосування для аналізу напружено-деформованого стану деталей чисельних методів, таких, як метод скінченних елементів (МСЕ). На теперішній час він повсюдно