

УДК 629.114.2

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ НАЧІПНОЇ СИСТЕМИ ТРАКТОРА

Л.М. Петров, канд. техн. наук, Цобенко О.С., студент магістратури

Одеський державний аграрний університет

Наведено пристрій для з'єднання начіпки колісного трактора з транспортним засобом, отримана залежність сили пружності від положення верхньої тяги.

Ключові слова: технологічний процес, конструкція, пристосування, транспортний засіб, начіпне обладнання.

Вступ. Проведено аналіз начіпних систем удосконаленої конструкції, що забезпечує зниження загальних витрат енергії. Предметом дослідження є удосконалення вузла швидкого роз'єднання – з'єднання трактора з сільськогосподарським знаряддям.

Проблема. Задача досліджень полягає у використанні поняття лінійної відновлюючої сили, яка зв'язана з силою пружності пружини. Об'єктом досліджень є вузол швидкого роз'єднання – з'єднання трактора з сільськогосподарським знаряддям.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукова задача вирішувалась за результатами огляду патентів та аналізу літературних джерел. Відома конструкція зчіпного гаку навісного пристрою, переважно для нижніх тяг триточкового навісного пристрою трактора [1], рис.1.

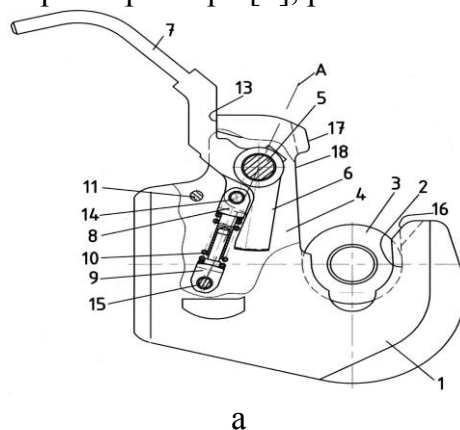


Рис.1. Конструкція зчіпного гаку навісного пристрою.

Зчіпний гак навісного пристрою містить корпус 1, має зів 2 для прийому і розміщення зчіпний, наприклад кульової, опори 3 гармати, внутрішню порожнину 4, в якій на шарнірі 5 встановлена засувка 6, виконана за одне ціле з ручкою 7 (рис.1). В порожнині 4 також розташовані телескопічно встановлені між собою верхня і нижня вушка 8 і 9, між якими співвісно їм встановлена пружина 10 стиснення, а у верхній частині порожнини 4, у зоні переміщення рукоятки 7, викочення повороту засувки 6 з

ручкою 7. Верхня отвір 8 встановлена на засувці 6 за допомогою шарніра 14, а нижня отвір 9 встановлена в нижній частині порожнини 4 корпусу 1 за допомогою шарніра 15. Шарнір 14 вушка 8 розташований на засувці 6 таким чином, що при закритому положенні зчіпного гака вісь пружини 10 розташована між площиною А, що проходить через вісь шарніра 15 нижній вушка 9 і вісь шарніра 5 засувки 6, і зівом 2, а у відкритому положенні зчіпного гака вісь пружини 10 розташована між площиною А і рукояткою 7. Для прийому і фіксації зчіпний опори 3 в зіві 2 і на корпусі 1 гака виконані напрямні 16, 17 і опорна поверхня 18. Маємо відому конструкцію зчіпного пристрою для з'єднання колісного трактора з причепом [2], рис.2.

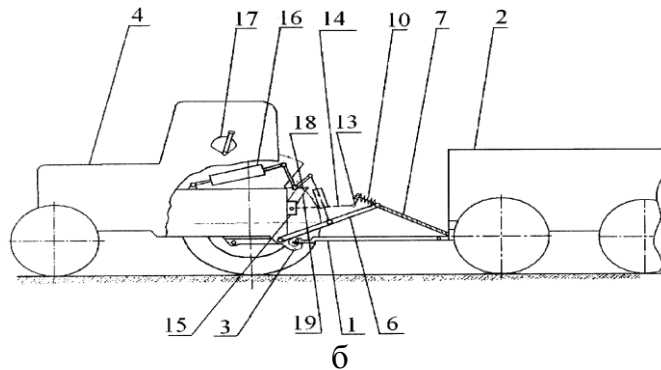
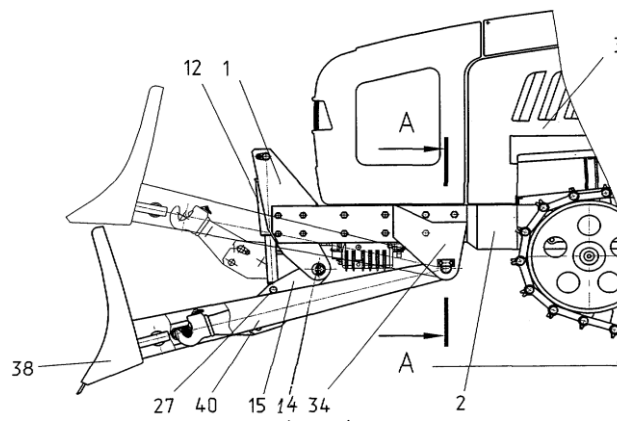
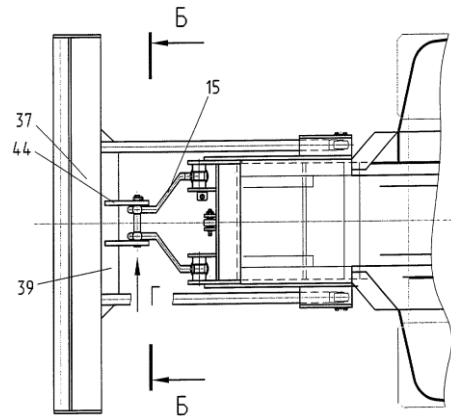
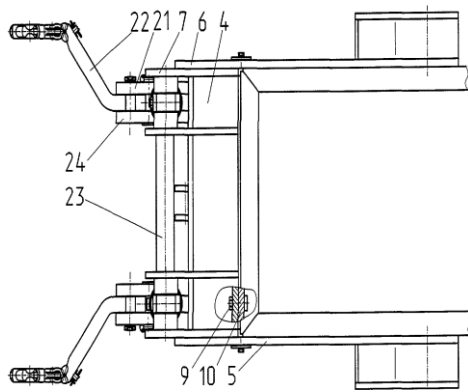
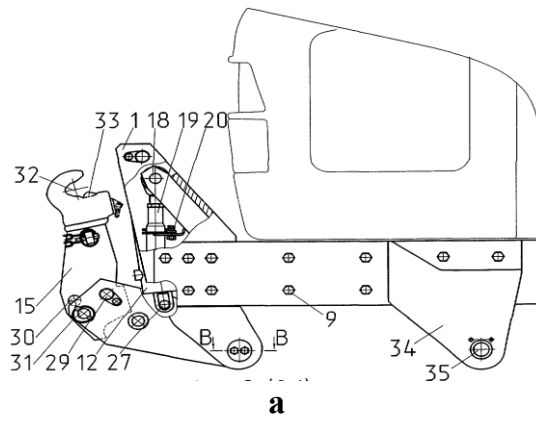


Рис.2. Конструкцію зчіпного пристрою для з'єднання колісного трактора з причепом. Зчіпний пристрій містить жорсткий силовий зв'язок, що з'єднує дишло 1 причепа 2 з гидрокрюком 3 трактора 4 і гнучкий силовий зв'язок, що з'єднує поперечку 5 у нижніх поздовжніх тяг 6 навішування трактора 4 з передньою віссю причепа 2. Гнучкий силовий зв'язок поперечки 5 з передньою віссю причепа 2 має опорну шайбу 11 і зафіксована на поперечці 5 гайкою 12. Пружина 10 через сполучну ланку 13 і зворотний зв'язок 14 пов'язана з силовим регулятором 15, який з'єднаний з гидроциліндром 16. Управління регулятором 15 здійснює рукоятка 17 його налаштування. Поперечка 5 кінематично з'єднаний з датчиком 18, пов'язаним через зворотний зв'язок 19 з позиційним регулятором 15. Зворотні зв'язку 14 і 19 можуть бути механічного або електричного типу в залежності від типу позиційно-силового регулятора. Відома конструкція пристрою для кріплення навісного устаткування до транспортного засобу [3], рис.3. Пропоноване технічне рішення пояснюється кресленнями, де на рис.3. зображено загальний вигляд пристрою, вид збоку; на рис.3а - загальний вигляд пристрою, вид зверху; на рис.3б - зображена додаткова рама, вид збоку; на рис.3в - додаткова рама, вигляд спереду; на рис.3г - розріз по А-А наа; на рис.3е- розрив рис.3ж - зображений триточковий механізм навіски в неробочому положенні, вид збоку; на рис.3з - розріз В-В на рис.3ж; на рис.3з - вид Г на рис.3б.



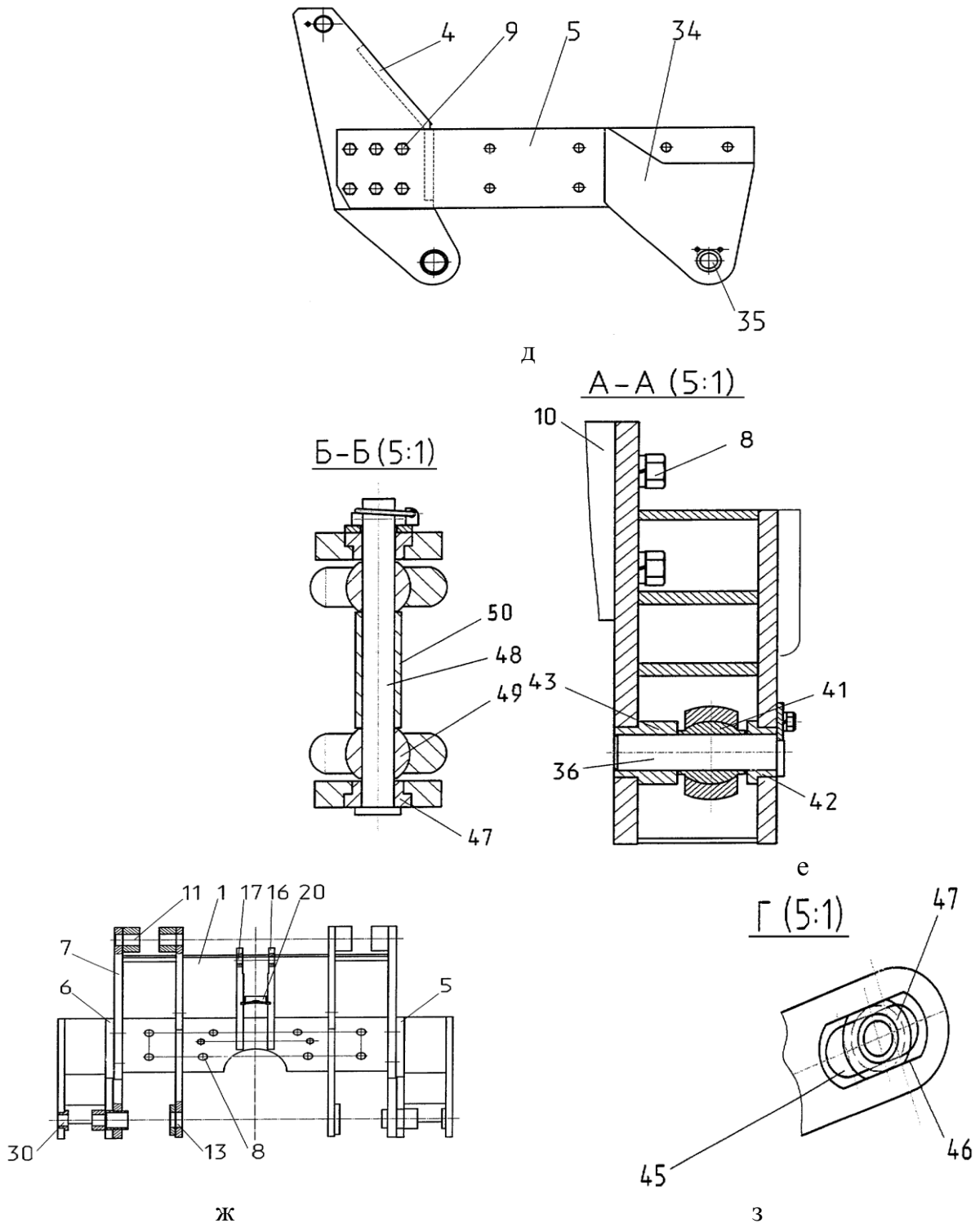


Рис.3. Пристрій для кріплення навісного устаткування до транспортного засобу. Пристрій для кріплення навісного устаткування до транспортного засобу містить пристрій кріплення додаткового навісного обладнання, виконаного у вигляді додаткової рами 1 рис.3.(д), встановленої на рамі 2 транспортного засобу 3. Додаткова рама 1 виконана з трьох частин: фронтальної 4 і двох бічних 5 і 6. Фронтальна частина 4 виконана з ребрами 7 і отворами 8, через які закріплена болтами 9 на передній стінці 10 рами 2 рис.3(б), а бічні частини 5 і 6 закріплені болтами 9 на лонжеронах рами 2 3 трактора і на бічних поверхнях крайніх ребер 7

фронтальній частині 4. В ребрах 7 фронтальної частини 4 виконані отвори 11, в яких закріплені гідроциліндри 12, і отвори 13 для кріплення допомогою осей 14 нижніх тяг 15 триточкового механізму навішування робочих знарядь. На фронтальній частині виконані також ребра 16 з отворами 17, в яких встановлена на осі 18 рис.3(е) центральна тяга 19 триточкового механізму навішування робочих знарядь і між ребер по осі центральної тяги 19 виконаний пружинний фіксатор 20 кріплення центральної тяги 19 в неробочому положенні. Нижні тяги 15 триточкового механізму навішування робочих сполучених частин 21 і 22 рис.3(б), встановлених з можливістю хитання у вертикальній площині під дією гідроциліндрів 12. Задня частина 21 нижніх тяг 15 виконана з двох жорстко з'єднаних трубою 23 паралельних важелів, що складаються кожний із двох щік 24 рис.3(б), в яких виконані співвісні отвори з втулками 25, через які віссю 14 нижні тяги з'єднані з додатковою рамою. Від зміщення вісь 14 фіксується закріпленою на ній шайбою 26. На задній частині виконані також отвори 27 для з'єднання з гідроциліндрами 12 і отвори 29 з'єднання з передньою частиною тяги 22. На задній частині 21 нижніх тяг 15 виконано одне отвір 30, а на передній частині 22 два отвори, через які за допомогою осі 31 здійснюється фіксація нижніх тяг 15 в робочому та неробочому положеннях. Передня частина тяг 22 має Z-подібну форму в плані і закінчується гаком 32 для встановлення навісного обладнання та підпружиненим фіксатором 33. На бічних частинах 5 і 6 додаткової рами 1 виконані вушка 34 з отворами 35, у яких на осях 36 закріплено з можливістю хитання під впливом гідроциліндрів 12 додаткове навісне бульдозерне устаткування 37 рис.3(в). Бульдозерне обладнання являє собою жорстку конструкцію, состоящу кріплення до додаткової рами. Для кріплення штанг 40 до додаткової рами використовується кульовий шарнір 41 рис.3(є), встановлений на осі 36 між втулками 42 і 43. До поперечної балці 39 жорстко закріплені дві поздовжні щоки 44 з поздовжніми пазами 45 рис.3(з). Пази виконані з концентричними напрямними 46, в яких встановлені сухарі 47 з віссю 48 з можливістю поздовжнього переміщення по напрямних 46. Вісь 48 рис.3(е) з'єднана з нижніми тягами 15 триточкового механізму навішування робочих знарядь допомогою кульових шарнірів 49, встановлених на осі 48 між розпірною втулкою 50 і сухарями 47.

Мета досліджень: Метою дослідження є розробка удосконаленої конструкції начіпної системи трактора, що передбачає швидкого роз'єднання – з'єднання трактора з сільськогосподарським знаряддям. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені такі окремі задачі: - встановлення швидко з'ємної шпильки, яка має стержень з головкою і конічної пружини і рівного опору; - розробка елемента математичної моделі є виток найменшого діаметра якої закріплений в кільцевій канавці, розміщеної зі сторони його головки, крім того, на торці стержня пружини закріплену ручка, а на другому кільці стержня в потаї шарніра встановлений фіксатор.

Результати досліджень. Розглянуті конструкції начіпних систем не забезпечують експлуатаційну надійність, так як не враховують лінійної відновлюючої сили. Нами було запропоновано фізико - математична модель, яка описує застосування лінійної відновлюючої сили у начіпній системі трактора при приєднанні до нього сільськогосподарського знаряддя. На рис.4. Представлена схема, щодо врахування лінійної відновлюючої сили.

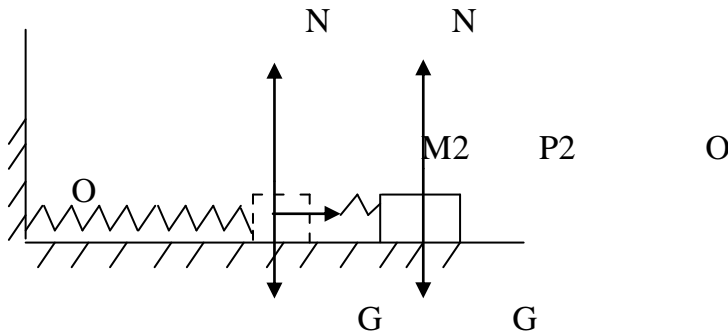


Рис.4. Схема начіпної системи з урахуванням лінійної відновлюючої сили.

Вага від знаряддя G , яка прикладена до шарніру верхньої тяги в не працюючому стані знаходиться в положенні O , з одної сторони опирається в не деформовану пружину, а з другої до кронштейну знаряддя. Другий кінець пружини опирається у фланець пальця. У цьому положенні прикладені до шарніру начіпної системи трактора сили: вага G і реакції N урівноважуються.

На шарнір верхньої тяги трактора у положенні $M1$ буде діяти окрім сил G та N буде діяти сила пружності розтягнутої пружини $P1$, яка спрямована повернути шарнір в положення спокою O . Модуль цієї сили пропорційний цій силі:

$$P1 = c \cdot OM1 \quad (1)$$

В положенні $M2$ сила пружності стиснутої пружини $P2$

$$P2 = c \cdot OM2 \quad (2)$$

Також спрямовано повернути шарнір верхньої тяги в положення O . Таким чином сила пружності деформованої пружини завжди спрямована до точки O – положення спокою шарніру верхньої тяги і пропорційно відхилення шарніру від цього положення. Згідно з запропонованої фізико – математичної моделі відповідає патент [4], в якому на рис.5 показана схема щодо роботи шарніра верхньої тяги по створенню лінійної відновлюючої сили.

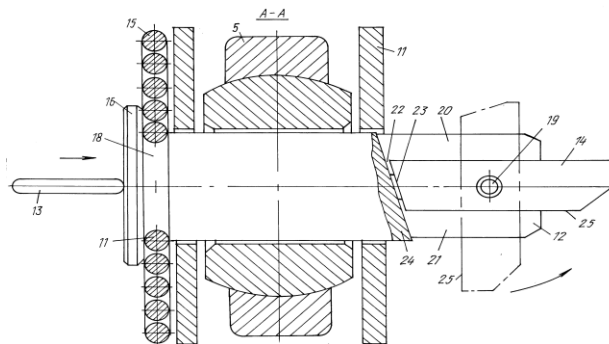


Рис. 5. Схема роботи шарніра верхньої тяги начіпної системи.

Висновки: Шляхом моделювання процесу зчіпного пристрою для з'єднання колісного трактора з причепом встановлена залежність сили пружності від положення верхньої тяги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патент №2523487 «Конструкція зчпного гаку навісного пристрою, переважно для нижніх тяг триточкового навісного пристрою трактора» Заявлено 15.04.2012. Опубл. 10.01.2014. Бюл. 1.
2. Патент №2297938 «Відомої конструкції зчпного пристрою для з'єднання колісного трактора з причепом» Заявлено 10.05.2012. Опубл. 10.10.2013. Бюл. 19
3. Патент №2282959 «Конструкції пристрою для кріплення навісного устаткування до транспортного засобу» Заявлено 19.04.2012. Опубл. 10.12.2013. Бюл. 23
4. Патент №104820 «Швидко роз'ємної муфти» Заявлено 23.06.2012. Опубл. 05.03.2012.

УСОВЕРШЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА

Петров Л.М., Цобенко О.С.

Ключевые слова: технологический процесс, конструкция, приспособление, транспортное средство, навесное оборудование.

Резюме

Представлено приспособление для соединения навески колесного трактора с транспортным средством, получена зависимость, силы упругости от положения верхней тяги.

IMPROVED DESIGN OF TRACTOR HINGED

Petrov L.M., Tsobenko O.S.

Key words: process, design, accessories, vehicle hinged equipment.

Summary

An apparatus for connection nachipki wheeled tractor vehicle, get dependence of the elasticity of the position of the upper link .