



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60114 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B66F 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОНОМНА ГІДРАВЛІЧНА ПОВОРОТНА СТІЛА "ГСТ"

1

(21) u201014045

(22) 25.11.2010

(24) 10.06.2011

(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.

(72) ІВАНЕНКО ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ

(73) ІВАНЕНКО ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ

(57) Автономна гідравлічна поворотна стріла, що містить основу, яка несе на собі вантажозахватну стрілу, що складається з ведучої і веденої ланок, які приводяться в дію силовими гідроциліндрами, і гідросистему для керування гідроциліндрами, причому основа виконана у вигляді плоскої вертикальної трикутної рами з горизонтальними балками коаксіальної конструкції з висувними елементами, що несуть опорні башмаки, причому ведучу ланку вантажозахватної стріли виконано у вигляді вертикальної балки, шарнірно прикріпленої до плоскої вертикальної трикутної рами з можливістю повороту відносно вказаних шарнірів, а ведена ланка виконана у вигляді телескопічної балки коробчастого перерізу і зв'язана з одного кінця з верхнім кінцем ведучої ланки за допомогою шарніра, яка **відрізняється** тим, що висота плоскої вертикальної трикутної рами відповідає довжині ведучої ланки стріли і знизу вертикальна рама оснащена додатковою горизонтальною плоскою рамою, оснащеною на кінці стандартним зчепленням і підп'ятником, а також під горизонтальною плоскою рамою розташована горизонтальна балка коаксіальної конструкції, ширина отвору в якій достатня для розміщення в ній паралельно двох висувних

2

елементів, відокремлених один від одного вертикальною перегородкою, закріплену по всій довжині усередині коаксіальної балки, а у вертикальних трубчастих (або суцільних) елементах для регулювання висоти опорних башмаків виконаний набір послідовних отворів для фіксуючого пальця, виконаних в шаховому порядку, а також в останньому коробчастому елементі телескопічної балки веденої ланки встановлена рухливо з можливістю фіксації пальцем додаткова ланка не зв'язана з гідроциліндром, що змінює довжину веденої ланки, для забезпечення додаткового збільшення довжини веденої ланки, з якою з'єднаний вантажозахватний орган, наприклад крюк, причому вільний кінець корпусу вказаного гідроциліндра охоплений запобіжною скобою, що фіксує положення корпусу гідроциліндра відносно першого коробчастого елемента телескопічної балки веденої ланки, крім того, шарнір, що сполучає ланки гідро стріли, встановлений на верхньому кінці ведучої ланки, а поворот у вертикальній площині ведучої ланки забезпечується двома силовими циліндрами, вільні кінці корпусів яких жорстко зв'язані між собою планкою, причому трикутна вертикальна плоска рама оснащена набором петель для зчленування з різними типами підвісок тракторів, а пульт керування гідросистемою змонтований на поворотному Г-подібному патрубку, що фіксується в заданому положенні, із заднього боку плоскої вертикальної трикутної рами.

Корисна модель відноситься до галузі підйомно-транспортного устаткування, зокрема, до вантажопідйомних гідравлічних пристроїв, і може бути використана як автономний навантажувач або як навісний робочий орган для тракторних навантажувачів або для інших сільськогосподарських машин і вантажівок.

Відоме вантажозахватне обладнання до навантажувача з підйомно-поворотною стрілою, яке має раму просторової конструкції, що охоплює остов трактора і виносні опори. Для повороту стріли в горизонтальній площині дане вантажозахватне обладнання забезпечене опорно-поворотним пристроєм і механізмом повороту стріли [див. кни-

гу: Борисов А.М. и др. Сельскохозяйственные погрузочно-разгрузочные машины. - М.: Машиностроение, 1973 г.].

Такі традиційні схеми навантажувачів характеризуються підвищеною металоемністю і складністю конструкції, а тому не можуть бути використані за прямим призначенням у складі інших машин. Разом з цим, використовуваний принцип монтажу вантажозахватного обладнання виключає можливість використання штатної гідронавіски трактора для перетворення його у навантажувач.

Цей недолік усунений в навісному вантажозахватному обладнанні до навантажувача, який містить основу, що несе на собі вантажозахватну

(13) U
(11) 60114
(19) UA

стрілу, що приводиться в дію силовими гідроциліндрами, і гідросистему для управління вказаними циліндрами [див. а. с. СРСР № 160813 з класу B66F 9/06 опубліковане в 1964 році].

Проте подібні навантажувачі також є досить складними конструктивно, оскільки у них зберігається традиційний опорно-поворотний пристрій з механізмом повороту стріли, що, за інших рівних умов, спричиняє за собою збільшення габаритів і ваги навісного обладнання. Такий тип навантажувача не пристосований також для використання у складі інших навантажувально-розвантажувальних агрегатів і, крім того, передбачає доопрацювання гідросистеми трактора, тобто можливість використання штатної гідронавіски трактора повністю не реалізується.

Відомий також навантажувач, що містить основу, яка несе на собі вантажозахватну стрілу, що складається з відомої і ведучої ланки, яка приводиться в дію силовими гідроциліндрами, і гідросистему для управління циліндрами, причому основа виконана у вигляді плоскої трикутної рами із знімними балками, що несуть опорні башмаки, а на кутах рами встановлені шарнірні вузли, один з яких сполучений з вантажозахватною стрілою, а два інших - з силовими гідроциліндрами, причому протилежні кінці циліндрів сполучені між собою та із стрілою [див. а. с. СРСР № 555046 з класу B66F 9/12 опубліковане 25.04.1977 року в Бюл. № 15].

Основним недоліком відомого навантажувача є обмеженість зони обслуговування через обмеження силовими гідроциліндрами кута повороту його вантажозахватної стріли.

Другим суттєвим недоліком відомого навантажувача є складність конструкції його опорних елементів, що обумовлене наявністю балок змінного перетину, виготовлення яких вимагає певних додаткових витрат на вирубування з металу деталей балки з подальшим їх зварюванням в коробчасту конструкцію, і шарнірним кріпленням вказаних балок до підоснови навантажувача.

Третім суттєвим недоліком відомого навантажувача є недосконалість конструкції його вантажозахватної стріли. Наявність цього недоліку обумовлена наступним. Вантажозахватна стріла відомого навантажувача складається з двох основних елементів: ведучої ланки-стріли і стріли-рукояті, прикріпленої шарнірно до консольного кінця ведучої ланки-стріли. В центрі ведучої ланки-стріли розташований шарнір, в який упираються три силові гідроциліндри. Отже, цей шарнір відчуває досить велике навантаження і для забезпечення його високої надійності роботи, він, природно, має бути достатньо масивним, що вабить збільшення вантажозахватної стріли в цілому зі всіма витікаючими наслідками (збільшення ваги). Крім того, отвори, в які встановлений згаданий шарнір, є концентратором напруги, що підвищує вірогідність поломки ведучої ланки-стріли в центрі. Теж саме можна сказати і про шарнір, що сполучає ведучу ланку-стрілу із стрілою-рукою: він теж має бути масивним для забезпечення надійності кріплення, оскільки «працює» на відрив під впливом силового гідроциліндра, що забезпечує поворот стріли-рукояті у вертикальній площині.

Найбільш близькою за своєю суттю та ефекту, що досягається, та яка приймається за прототип, є гідростріла, що містить основу, яка несе на собі вантажозахватну стрілу, що складається з ведучої і веденої ланок, які приводяться в дію силовими гідроциліндрами, і гідросистему для керування гідроциліндрами, причому основа виконана у вигляді плоскої вертикальної трикутної рами з горизонтальними балками коаксильної конструкції з висувними елементами, що несуть опорні башмаки, при цьому ведучу ланку вантажозахватної стріли виконано у вигляді вертикальної балки, шарнірно прикріпленої до плоскої вертикальної трикутної рами з можливістю повороту відносно вказаних шарнірів, а ведена ланка виконана у вигляді телескопічної балки коробчастого перетину і зв'язана з одного кінця з верхнім кінцем ведучої ланки за допомогою шарніра [див. пат. України № 45754 з класу B66F 9/12 опублікований 25.11.2009 року в Бюл. № 22].

Основним суттєвим недоліком цієї гідростріли є невинуватана обмеженість її вантажопідйомності унаслідок розташування осі вертикального повороту гідростріли на лінії розташування опорних башмаків. Таке розташування опорних башмаків забезпечує достатню стійкість гідростріли лише при боковому її розташуванні щодо лінії опорних башмаків (при повороті), проте при перпендикулярному розташуванні гідростріли (уздовж лінії трактора) таке розташування опорних башмаків не усуває перекидаючий момент.

Другим суттєвим недоліком відомої гідростріли є, знову ж таки, невинуватана обмеженість вантажопідйомності, але вже з іншої причини: обмеженість відстані, на яку можуть висуватися опорні башмаки, що обумовлене недосконалістю вузла їх розміщення - коаксильній коробчастій конструкції балки, розташованої в горизонтальній площині, з внутрішніми рухомими елементами, на кінцях яких встановлені опорні башмаки. Цей недолік пояснюється наступним. Коробчаста конструкція горизонтальної балки має обмежену довжину - вона не повинна виходити за габарити трактора. У такій балці кожен з двох висувних елементів не може мати довжину, величиною більш за половину довжини коробчастої балки (інакше ці рухомі елементи виступатимуть за габарити трактора), оскільки висувні елементи сосні і упираються торцями один в одного коли повністю знаходяться всередині коробчастої балки. Тобто, максимальна довжина висувних елементів не може бути більше половини ширини трактора, але такий короткий рухомий елемент не може усунути значний перекидаючий момент при підйомі гідрострілою вантажів з великою масою, хоча металоконструкція стріли і потужність силової установки (гідроциліндрів) підйом таких вантажів забезпечують.

Третім суттєвим недоліком відомої гідростріли є неможливість переміщення вантажів на значні відстані у нештатних ситуаціях, які, хоча і рідко, але, все ж таки, трапляються, через обмеженість довжини відомої ланки гідростріли. Цей недолік пояснюється наступним. Зазвичай розміри ведучої і веденої ланок стріли розраховують для певних умов експлуатації вантажопідйомного засобу, тоб-

то виходячи з ваги вантажу і відстаней, на які вони переміщатимуться. Але іноді необхідно перемістити вантаж, навіть з невеликою вагою, на більшу відстань, чим може це зробити даний вантажопідйомний засіб, а перемістити його ближче до місця навантаження-розвантаження не уявляється можливим. Наприклад, цьому перешкоджають габарити кузова вантажівки. В цьому випадку для виконання одиничної операції необхідно використовувати інший вантажопідйомний засіб. Зрозуміло, це нерационально, але іншого виходу немає, якщо стріла не може збільшуватися за довжиною більш проектною, що обмежує можливості вантажопідйомної гідростріли.

Четвертим суттєвим недоліком відомої гідростріли є нерациональність вузла з'єднання ведучої і веденої ланок, що обумовлене наступним. Ведуча і ведена ланки гідростріли сполучені між собою за допомогою щік, приварених до вертикальної ведучої ланки, до яких за допомогою поворотного шарніра приєднана ведена ланка, відносно якої вона може повертатися у вертикальній площині. Якщо вузол з'єднання ланок виконати навпаки (шарнір на ведучій ланці, а щоки приварені до веденої ланки), то можна було б значно збільшити висоту підйому (на розмір (довжину) щік), не використовуючи для цих цілей додаткові елементи.

П'ятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є її непристосованість для кріплення до різних типів тракторів, оскільки трикутна рама має всього одну пару петель, встановлених на певній незмінній відстані одна від іншої. Вибрана відстань припускає кріплення гідростріли тільки до одного виду навіски трактора. Ця обставина робить гідрострілу не універсальною, а тільки призначеною для експлуатації з яким-небудь одним типорозміром навісок тракторів.

Шостим суттєвим недоліком відомої гідростріли є використання для підйому-опускання веденої ланки всього одного силового циліндра. Могутній гідроциліндр має і значні габаритні розміри, зокрема, діаметр корпусу, і перешкоджає компактному розташуванню ланок для транспортування гідростріли, оскільки гідроциліндр знаходиться в цьому випадку між ланками. Усунути цей недолік можна, якщо використовувати два гідроциліндри рознесених один від одного на деяку відстань. В цьому випадку ведена ланка при перекладі у транспортне положення гідростріли опиняється між циліндрами. Такі схеми використання двох циліндрів відомі, проте в них не передбачено спаровування корпусів гідроциліндрів між собою, що автоматично породжує ще один недолік, сутність якого пояснюється наступним. При підйомі веденої ланки гідростріли двома і більш незалежними гідроциліндрами, кожен з них відхиляється від первинного положення і штоки висуваються або всовуються (при опусканні веденої ланки), нехай з незначною, але все таки, з різною швидкістю, що неминуче приведе до виходу хоча би одного гідроциліндра: його шток обов'язково зігнеться, якщо він не встигає увійти до корпусу із-за меншої швидкості переміщення. Синхронність роботи гідроциліндрів може бути забезпечена тільки спаруван-

ням їх корпусів, що робить роботу одного гідроциліндра залежною від роботи другого.

Сьомим суттєвим недоліком відомої гідростріли є обмеження кроку ступінчастого переміщення опорних башмаків, що, у разі нерівності опорної поверхні (грунту) вимушує підкладати під них бруски відповідних розмірів. Цей недолік обумовлений наступним. Опорні башмаки переміщуються у вертикальному напрямі відносно висувних з коробчасті балки елементів за допомогою вертикальних трубчастих елементів (або суцільних креглої форми), в яких з певним кроком є крізні отвори, в які вставляються фіксуючі пальці. Оскільки вказані отвори розташовані в одній площині, відстань між ними вибираються з розрахунку, щоб перемички між суміжними отворами не зминалися під впливом ваги гідростріли, вантажу і трактора, тобто ці відстані значні. Отже крок між центрами отворів значний, що і приводить до недоліку, про який йде мова. Звичайно, трубчасті елементи можна замінити звичайними гвинтами, проте це набагато дорожче, і гвинтовий механізм вимагає додаткового догляду за ним (періодичне очищення, змащування). Тому для фіксації опорних черевиків трубчасті елементи прийнятніше, але лише після вдосконалення їх конструкції.

Восьмим суттєвим недоліком відомої гідростріли є недосконалість конструкції її вертикальної рами - до неї не можна прикріпити причіп або інший агрегат, оскільки на ній немає зчеплення, що забезпечує можливість приєднання рухомих агрегатів для формування автопозда. Відома гідростріла є кінцевим елементом у вантажопідйомній системі (трактор-вантажопідйомник), що є, безумовно, недоліком: конструкція не дозволяє разом з гідрострілою відтранспортувати причіп до місця розвантаження.

Дев'ятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є, знову ж таки, недосконалість конструкції її вертикальної трикутної рами, але вже в іншому аспекті. Трикутна рама має меншу висоту, чим ведуча ланка, що невиправдано, і не дозволяє максимально рознести шарніри по висоті та, саме так, розвантажити найбільш напружені вузли гідростріли. Набагато раціональніше в цьому плані висоту вертикальної рами зрівняти з висотою ведучої ланки (її висота незмінна), проте така очевидна можливість розвантаження шарнірів кріплення ведучої ланки до вертикальної трикутної рами у відомій гідрострілі не використана.

Десятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є неможливість її зберігання в тому положенні, в якому вона експлуатується, тобто у вертикальному, оскільки в її конструкції не передбачена наявність відповідного опорного майданчика - немає третьої точки опори (одну опорну лінію утворює коробчаста балка з опорними башмаками). За наявності цього недоліку, в місці постійної дислокації стріли необхідно передбачити наявність певних допоміжних конструкцій, що забезпечують збереження гідростріли у вертикальному положенні. Інакше її неможливо ні відчепити від навіски трактора, ні прикріпити її до неї без допоміжного вантажопідйомного устаткування.

Одинадцятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є відсутність запобіжних елементів на корпусі гідроциліндра, що змінює довжину веденої ланки, що робить небезпечною експлуатацію відомої гідростріли. У разі зіткнення вантажу з перешкодою або розгойдування вантажу у момент роботи вказаного гідроциліндра вірогідність вигину його штока і відрив його корпусу від поверхні веденої ланки досить висока, а засобів для уникнення негативних наслідків на веденій ланці не передбачено.

Дванадцятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є те, що фіксація його вантажозахватного органу, зокрема, крюка, не передбачена під час транспортування, що створює певні незручності (крюк, ударяючись з вузлами гідростріли, створює шум), може привести до пошкодження окремих елементів від удару по ним крюком і, врешті-решт, може привести до його відриву. Для фіксації крюка в транспортному положенні яких-небудь засобів не передбачено. На практиці крюк фіксують за допомогою додаткового короткого троса або стропа, що закріплюються на рамі і на крюку, але це створює не певні зручності.

І останнім, тринадцятим суттєвим недоліком відомої гідростріли є те, що вона не забезпечена виносним пультом (блоком) управління гідросистемою гідростріли. Через відсутність такого пульта, управління роботою гідростріли здійснюється безпосередньо з кабіни трактора, що створює певні незручності: при необхідності щось поправити, наприклад, повернути вантаж, кожного разу тракторист вимушений покидати кабіну, з кабіни поганий огляд місця роботи.

Можна було б знайти ще з десяток недоліків відомої гідростріли, але обмежимося перерахуваннями, оскільки їх цілком досить, щоб показати повну недосконалість конструкції даного технічного рішення, прийнятого за прототип.

У основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення конструкції гідростріли з одночасним підвищенням надійності експлуатації і розширення зони обслуговування шляхом усунення перерахованих вище недоліків за рахунок зміни конструкції веденої ланки стріли, опорних елементів і оснащення додатковими вузлами і деталями рами і гідроциліндрів, які в сукупності дозволяють отримати принципово нові властивості гідростріли.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що у відомій гідрострілі, що містить основу, яка несе на собі вантажозахватну стрілу, що складається з ведучої і веденої ланок, які приводяться в дію силовими гідроциліндрами, і гідросистему для керування гідроциліндрами, причому основа виконана у вигляді плоскої вертикальної трикутної рами з горизонтальними балками коаксіальної конструкції з висувними елементами, що несуть опорні башмаки, при цьому ведучу ланку вантажозахватної стріли виконано у вигляді вертикальної балки, шарнірно прикріпленої до плоскої вертикальної трикутної рами з можливістю повороту відносно вказаних шарнірів, а ведена ланка виконана у вигляді телескопічної балки коробчастого перетину і зв'язана з одного кінця з верхнім кінцем ведучої ланки за допомогою шарніра, згідно корисній мо-

делі, висота плоскої вертикальної трикутної рами відповідає довжині ведучої ланки стріли і знизу вертикальна рама забезпечена додатковою горизонтальною плоскою рамою, оснащеною на кінці стандартним зчепленням і підп'ятником, а також під горизонтальною плоскою рамою розташована горизонтальна балка коаксіальної конструкції, ширина отвору в якій достатня для розміщення в ній паралельно двох висувних елементів, відокремлених один від одного вертикальною перегородкою закріпленою по всій довжині усередині коаксіальної балки, а у вертикальних трубчастих (або суцільних) елементах для регулювання висоти опорних башмаків, виконаний набір послідовних отворів для фіксування пальця виконаних в шаховому порядку, а також в останньому коробчастому елементі телескопічної балки веденої ланки встановлена рухомо з можливістю фіксації пальцем додаткова ланка не пов'язана з гідроциліндром, що змінює довжину веденої ланки, для забезпечення додаткового збільшення довжини веденої ланки, з якою з'єднаний вантажозахватний орган, наприклад, крюк, причому вільний кінець корпусу вказаного гідроциліндра охоплений запобіжною скобою, що фіксує положення корпусу гідроциліндра відносно першого коробчастого елемента телескопічної балки веденої ланки, крім того, шарнір, що сполучає ланки гідростріли встановлений на верхньому кінці ведучої ланки, а поворот у вертикальній площині ведучої ланки забезпечується двома силовими циліндрами, вільні кінці корпусів яких жорстко зв'язані між собою планкою, причому трикутна вертикальна плоска рама оснащена набором петель для зчленування з різними типами підвісок тракторів, а пульт керування гідросистемою змонтований на поворотному Г-подібному патрубку, що фіксується в заданому положенні, із заднього боку плоскої вертикальної трикутної рами.

Відповідність висоти плоскої вертикальної трикутної рами довжині ведучої ланки стріли дозволяє рознести в просторі поворотні шарніри, що їх сполучають, на максимальну відстань і, саме так, максимально знизити напруження відриву верхнього шарніра і напруження зминання нижнього шарніра. Подальше збільшення висоти вертикальної рами безглузде, оскільки спричиняє за собою відповідне збільшення довжини ведучої ланки стріли. Якщо ж висоту вертикальної рами вибрати менше довжини ведучої ланки стріли - не використана технічна можливість розвантажити поворотні шарніри, оскільки довжина ведучої ланки залишається «незадіяною» для цієї мети, хоча перешкода для цього ніяких не має.

Оснащення вертикальної рами знизу додатковою горизонтальною плоскою рамою дозволяє додати гідрострілі нові властивості, а саме: по-перше, змістити лінію розташування опорних башмаків за вісь обертання ведучої ланки стріли і, саме так, забезпечити можливість підвищити вантажопідйомність завдяки зменшенню перекидаючого моменту за рахунок винесення точки опори у бік знаходження вантажу; по-друге, горизонтальна рама дозволяє оснастити гідрострілу стандартним зчепленням для буксирування немоторних приче-

пів до місця виконання вантажних робіт, що, розширює функціональні можливості гідростріли; по-друге, наявність горизонтальної рами дозволяє встановити під нею, конкретно, під зчепленням, додатковий підп'ятник, який виконує дві функції, - це додатковий упор, що виключає перекидання гідростріли у разі спроби підйому надмірного по вазі вантажу, і, одночасно, є третьою точкою опори (з опорними башмаками) для зберігання гідростріли у вертикальному положенні на місці її постійної дислокації. Таким чином, горизонтальна рама є багатофункціональною і підвищує як безпеку експлуатації гідростріли, особливо в нештатних ситуаціях, так і зручність зберігання і переміщення вантажу в будь-яке необхідне місце. До того ж, зчеплення - це місце для фіксації вантажозахватного органу (крюка) в транспортному положенні гідростріли, тобто зчеплення також виконує подвійну функцію.

Розташування під горизонтальною плоскою рамою горизонтальної балки коаксіальної конструкції певних розмірів перетину дозволяє одночасно спростити її конструкцію і забезпечити просторову орієнтацію висувних елементів. Так, ширина отвору визначається сумарною товщиною двох висувних елементів і товщиною перегородки, що розділяє отвір в горизонтальній балці на дві камери, - по одній для кожного висувного елементу. Така ширина коробчастої горизонтальної балки забезпечує завжди вертикальне положення висувних елементів, а незмінність просторового положення важлива при роботі гідростріли - у опорних башмаках унеможливлено будь-який поворот щодо горизонтальної балки, що забезпечує необхідну і достатню стійкість гідростріли під час її експлуатації. Зрозуміло, можна використовувати замість однієї широкої горизонтальної балки дві вузькі - кожна для одного висувного елементу - від цього суттєво не змінюється - або встановлювати перегородку в широкій балці, або цю функцію виконують суміжні стінки двох вузьких балок.

Виконання у вертикальних трубчастих (або суцільних) елементах регулювання висоти опорних башмаків набору послідовних отворів, що несуть, для фіксування пальця виконаних в шаховому порядку дозволяє зменшити крок ступінчастого регулювання положення опорних башмаків по висоті, тобто більш повно враховувати рельєф місцевості. Всі відстані між суміжними отворами рівні між собою, що створює рівні умови їх навантаження і підбираються залежно від вантажопідйомності гідростріли.

Розташування в останньому коробчастому елементі телескопічної балки веденої ланки рухомої (висувної) додаткової ланки з можливістю її фіксації пальцем у вибраному положенні дозволяє збільшувати довжину веденої ланки для виконання нештатних навантажувально-розвантажувальних робіт. Наприклад, необхідно невеликий вантаж перемістити на більш дальню відстань або підняти на велику висоту, ніж це передбачено конструкцією гідростріли. Оскільки такі роботи мають місце не так часто, немає необхідності це додаткову ланку кінематично пов'язувати з гідроциліндром - інакше, необхідно було б збіль-

шити довжину штока, відповідно, і корпусу гідроциліндра на розмір додаткової ланки, що економічно невиправдано з причини рідкого використання цієї ланки. Тому його доцільніше переміщати ручним способом.

Зміна довжини веденої ланки гідростріли здійснюється за допомогою гідроциліндра, закріпленого на зовнішній поверхні першого коробчастого елемента телескопічної балки веденої ланки (розміщення циліндра усередині вказаного елемента недоцільно, оскільки в цьому випадку оснащення стріли додатковою висувною ланкою утруднене). Вільний кінець корпусу вказаного гідроциліндра охоплений запобіжною скобою, що фіксує положення корпусу гідроциліндра відносно першого коробчастого елемента. Цей невеликий і простий конструктивний елемент (скоба) грає велику роль в безпеці експлуатації гідростріли. Під час роботи цього гідроциліндра, при випадковому різкому зіткненні вантажу з перешкодою або при його надмірному розгойдуванні, що трапляється на практиці досить часто, якщо не буде корпус гідроциліндра зафіксований запобіжною скобою, його шток неминуче зігнеться зі всіма витікаючими з цього наслідками: гідроциліндр прийде в непридатність, вантаж неконтрольовано переміститься вниз і може створити загрозу життю стропальникові або ушкодитися. Для запобігання цього, корпус гідроциліндра досить зафіксувати відносно першого коробчастого елемента веденої ланки запропонованою запобіжною скобою.

Механізм повороту веденої ланки стріли відносно ведучої ланки забезпечується шарнірним вузлом, що включає в конструкцію бокові щоки (або П-подібну балочку - не має значення) і безпосередньо шарнір, що традиційно встановлюється на веденій ланці, що нерационально. В цьому випадку унеможливується використання вказаних щок як додаткової ланки телескопічної балки веденої ланки: вона повертається відносно шарніра, а щоки залишаються нерухомими оскільки закріплені (приварені) на ведучій ланці. Якщо схему кріплення вказаного шарнірного вузла змінити на абсолютно протилежну (щоки приварити до веденої ланки, а шарнір встановити на ведучій ланці), з'являється можливість збільшити висоту підйому вантажу - адже в цьому випадку щоки повертаються разом з веденою ланкою. Ця конструктивна особливість абсолютно не ускладнює ні конструкцію гідростріли, ні технологію її виготовлення, проте розширює її технічні можливості по підйому вантажів.

Поворот у вертикальній площині веденої ланки доцільніше забезпечувати двома силовими циліндрами, а не одним. Це, насамперед, дозволяє використовувати менш могутні гідроциліндри, а значить, з тоншими корпусами, і, якщо їх рознести в просторі, повністю вивільняється місце для розміщення веденої ланки поряд з ведучою в транспортному положенні гідростріли, та, саме так, максимально зменшивши її габаритні розміри, що зручно при зберіганні, а при транспортуванні максимально зменшується перекидаючий момент.

Вільні кінці корпусів вказаних гідроциліндрів для підйому веденої ланки жорстко зв'язані між

собою планкою для забезпечення синхронності їх роботи. Як відомо, украй важко знайти, хоча би пару циліндрів з абсолютно ідентичними показниками по переміщенню їх штоків (із-за технологічних допусків на виготовлення деталей). В результаті «розбіжності» в роботі двох (і більш) гідроциліндрів, один з них швидше висуватиме (втягувати) шток, відчуваючи додаткове навантаження, непередбачене його паспортною потужністю. Отже, також і другий гідроциліндр випробуватиме додаткове навантаження. Враховуючи, що при підйомі-опусканні веденої ланки, кут положення гідроциліндрів змінюється, зростає вірогідність виходу зі строю того гідроциліндра, який не «встигає» за роботою іншого. Якщо корпуси гідроциліндрів жорстко зв'язати між собою, гідроциліндр, що працює швидше, буде автоматично примусово підтягати за собою другий, забезпечуючи синхронність повороту двох циліндрів і висунення-втягування їх штоків. Тому проста перемичка між корпусами гідроциліндрів додає нову якість їх спільній роботі - синхронність, унеможливорюючи поломки силових вузлів гідросистеми гідростріли.

Оснащення трикутної вертикальної плоскої рами набором петель для зчленування з різними типами навісок тракторів дозволяє гідрострілу зробити універсальною і незалежною від типу транспортного засобу з яким вона експлуатується.

Винесення пульта керування гідросистемою за межі кабіни транспортного засобу і його монтаж на поворотній Г-подібній трубі дозволяє його розміщувати з будь-якого боку від гідростріли на безпечній відстані від працюючих гідроциліндрів і поза зоною переміщення вантажів. Це, перш за все, створює зручність керування роботою гідростріли, збільшує огляд майданчика, дозволяє оперативно поправити вантаж, запобігти операторові його обертанню або розгойдуванню.

Таким чином, вся сукупність суттєвих ознак запропонованого технічного рішення щодо гідростріли, завдяки внесеним конструктивним змінам, додала їй принципово нові якості, робить дійсно універсальною і забезпечує досягнення технічного результату, сформульованого в постановці вирішуваного завдання.

Подальша сутність корисної моделі пояснюється спільно з ілюстративним матеріалом, на якому зображене наступне: фіг. 1 - конструктивна схема запропонованої універсальної гідростріли, вигляд збоку; фіг. 2 - те ж саме, вигляд зверху; фіг. 3 - те ж саме, вигляд з торця; фіг. 4 - конструкція горизонтальної коаксіальної балки; фіг. 5 - конструкція опорного башмака.

Запропонована універсальна гідростріла містить основу, виконану у вигляді плоскої вертикальної трикутної рами 1, у верхній і нижній частині якої закріплені співвісні провувшини 2, до яких прикріплюється з можливістю повороту ведуча ланка 3 гідростріли, виконана у вигляді вертикальної поворотної балки. Ведуча ланка 3 гідростріли забезпечена відповідними провувшинами 4. Зчленування провувшин 2 і 4 за допомогою пальця 5 утворює шарнір між плоскою вертикальною трикутною рамою 1 і ведучою ланкою 3 для забезпечення можливості повороту останньої відносно плоскої вер-

тикальної трикутної рами 1. Верхній кінець ведучої ланки 3, за допомогою шарніра 6 зв'язаний з веденою ланкою 7 гідростріли через щоки 8, які прикріплені нероз'ємно до веденої ланки 7. Ведену ланку 7 виконано у вигляді телескопічної балки коробчастого перетину, що складається з першого нерухомого елемента 9, до якого прикріплені щоки 8 і на якому встановлений силовий гідроциліндр 10, кінець корпусу якого охоплений запобіжною скобою 11, і другого рухомого елемента 12, з яким пов'язаний шток гідроциліндра 10, на зовнішньому консольному кінці якого встановлена додаткова висувна ланка 13, положення якої фіксується за допомогою пальця 14, і на кінці якої встановлений змінний робочий орган, наприклад, крюк 15 (грейфер, щелепний захват, електромагніт тощо).

Підйом і опускання веденої ланки 7 здійснюється за допомогою двох силових гідроциліндрів 16, корпуси яких шарнірно зв'язані з ведучою ланкою 3, а штоки - шарнірно зв'язані з першим елементом 9 веденої ланки 7. При роботі силових гідроциліндрів 16 ведена ланка 7 може повертатися у вертикальній площині відносно шарніра 6. Для зміни довжини веденої ланки 7 використовується силовий гідроциліндр 10. При роботі силового гідроциліндра 10 ведена ланка 7 змінює свою довжину за рахунок висунення-втягування другого рухомого елемента 12 у середину першого нерухомого елемента 9. Якщо необхідно ще збільшити довжину веденої ланки 7, з другого рухомого елемента 12 висовують на необхідну довжину додаткову висувну ланку 13 і обране положення фіксують пальцем 14. Для повороту ведучої ланки 3 вправо-вліво використовують силові гідроциліндри 17, корпуси яких шарнірно прикріплені до плоскої вертикальної трикутної рами 1, а штоки - до веденої ланки 7. Всі силові гідроциліндри 10, 16 і 17 зв'язані з гідросистемою трактора (з причини загальновідомості, не показана). Силові гідроциліндри 10, 16 і 17, в сукупності, забезпечують зміну просторового положення веденої ланки 7 в трьох напрямках.

До нижньої частини плоскої вертикальної трикутної рами 1 прикріплена горизонтальна плоска рама 18, на кінці якої закріплено зчеплення 19, під яким встановлений підп'ятник 20. Під плоскою горизонтальною рамою 18 розташована горизонтальна поперечна балка 21 коробчастої коаксіальної конструкції, на консольних кінцях внутрішніх рухомих елементах 22 яких, встановлені опорні башмаки 23. Коробчастий перетин балки 21 виключає мимовільний поворот в ній рухомих її елементів 22 з опорними башмаками 23, а коаксіальна конструкція - робить балку 21 компактною. У вертикальних трубчастих (або суцільних) елементах 24 для регулювання висоти опорних башмаків 23 виконаний набір послідовних отворів 25 для фіксуючого пальця виконаних в шаховому порядку.

Пульт керування 26 роботою гідростріли встановлений на Г-подібному поворотному патрубку 27, прикріпленому шарнірно до задньої частини плоскої вертикальної трикутної рами 1.

Корпуси двох силових гідроциліндрів 16 жорстко зв'язані між собою перемичкою 28 і рознесені

на відстань, не меншу за товщину веденої ланки 7 універсальної гідростріли.

Описана універсальна гідростріла працює на такий спосіб.

Трактор під'їжджає до місця стаціонарного зберігання гідростріли у вертикальному положенні. Гідрострілу прикріплюють до навіски трактора за допомогою набору петель 29, що дозволяють враховувати тип навіски. За допомогою гідросистеми трактора навіску піднімають догори і трактор разом з гідрострілою переміщується до місця виконання навантажувально-розвантажувальних робіт. З балки 21, розділеною вертикальною перегородкою 30 висувують її рухомі елементи 22 і регулюють висоту опорних башмаків 23 за допомогою вертикальних трубчастих елементів 24, після чого навіска трактора опускається вниз до упору башмаків 23 в ґрунт. Трактор в даному випадку виконує функцію протигаві і джерела енергії для силових гідроциліндрів 10, 16 і 17. Гідростріла до експлуатації готова. При роботі силового гідроциліндра 16 ведена ланка 7 гідростріли повертається у вертикальній площині, піднімаючи або опускаючи крюк 15. При роботі силового гідроциліндра 10 ведена ланка 7 змінюється по довжині, переміщаючи далі або ближче крюк 15. При роботі силових гідроциліндрів 17, ведуча ланка 3 повертається, переміщаючи крюк 15 на необхідний кут. Таким чином, при одночасній або роздільній роботі силових гідроциліндрів 10, 16 і 17, крюк 15 переноситься в будь-яке необхідне положення.

Запропонована універсальна гідростріла може бути закріплена як в кузові вантажного автомобіля, так і стаціонарно, зокрема на стіні приміщення, наприклад, в майстерні, і використовуватися як звичайний консольно-поворотний кран. Таким чином, запропонована гідростріла, за суттю, є універсальним навантажувально-розвантажувальним засобом.

Запропоноване технічне рішення перевірене на практиці, складається із звичайних і відомих вузлів, не містить ніяких елементів, деталей або вузлів, які неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, зокрема, в машинобудуванні, отже, промислово придатне, має певні переваги перед відомими навантажувально-розвантажувальними засобами аналогічного призначення завдяки запропонованим конструктивним змінам, що підтверджує можливість досягнення технічного результату об'єктом, що заявляється, у відомих джерелах інформації не виявлені подібні універсальні гідростріли з вказаними в пропозиції суттєвими ознаками, а тому, вважається такий, що може отримати правовий захист.

До технічних переваг запропонованого технічного рішення, порівняно з прототипом, можна віднести наступне:

- підвищення надійності експлуатації за рахунок винесення лінії опори башмаків за вісь обертання ведучої ланки і за рахунок наявності під'ятника;
- підвищення безпеки експлуатації з тієї ж причини;

- підвищення безпеки експлуатації за рахунок наявності запобіжної скоби на силовому гідроциліндрі, що змінює довжину веденої ланки;

- збільшення вантажопідйомності з тієї ж причини;

- збільшення висоти підйому за рахунок розміщення поворотного шарніра між веденою і ведучою ланкою на останній;

- збільшення стійкості при експлуатації за рахунок можливості висунення опорних башмаків на більшу відстань;

- стійкість у вертикальному положенні при зберіганні за рахунок наявності під'ятника;

- розширення технічних можливостей на рахунок наявності зчеплення на горизонтальній рамі;

- збільшення дальності переміщення вантажу за рахунок наявності додаткового висувного елемента на кінці веденої ланки;

- розширення зони обслуговування з тієї ж причини;

- забезпечення синхронності роботи силових гідроциліндрів підйому веденої ланки за рахунок зв'язки їх корпусів жорсткою перемичкою;

- зменшення кроку регулювання висоти опорних башмаків за рахунок виконання в трубчастих елементах отворів під палець в шаховому порядку;

- універсальність за рахунок можливості приєднання до тракторних навісок будь-якого типу;

- зменшення напруження в шарнірах зчленування провідної ланки і вертикальної рами за рахунок збільшення висоти останньої до висоти ведучої ланки;

- немає необхідності в додаткових засобах для кріплення крюка під час транспортування за рахунок того, що він кріпиться до зчеплення.

Соціальний ефект від впровадження запропонованого технічного рішення, в порівнянні з використанням прототипу, отримують за рахунок підвищення безпеки і зручності керування гідрострілою.

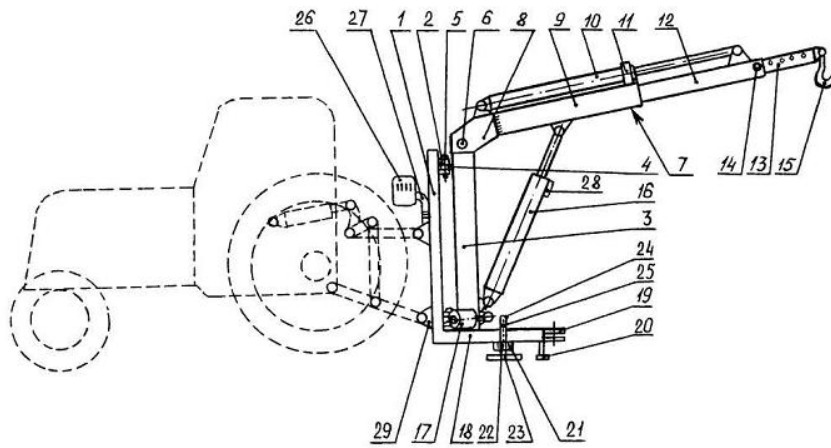
Економічний ефект від впровадження запропонованого технічного рішення, в порівнянні з використанням прототипу, отримують за рахунок збільшення вантажопідйомності і зони обслуговування одним вантажопідйомним засобом.

Після опису запропонованої універсальної гідростріли, фахівцям у даній галузі знань має бути наочним, що все вищеописане є лише ілюстративним, а не обмежувальним будучи представленим даним прикладом. Численні можливі модифікації гідростріли, зокрема, шарнірних вузлів і використовуваних гідроциліндрів, можуть змінюватися залежно від останніх досягнень науки і техніки, особливостей перевантажуваних вантажів і, зрозуміло, знаходяться в межах об'єму одного із звичайних і природних підходів в даній галузі знань і розглядаються такими, що знаходяться в межах об'єму запропонованого технічного рішення.

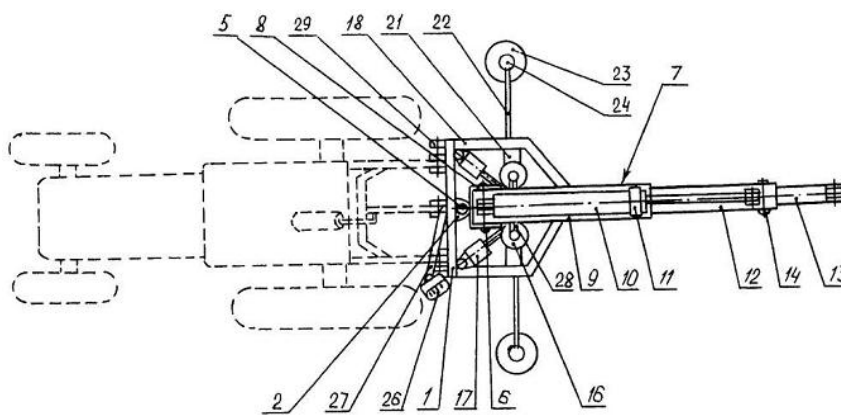
Квінтесенцією запропонованого технічного рішення є те, в конструкцію додані невеликі і прості конструктивно елементи, змінено місцезнаходження деяких вузлів, розташування шарнірів зчленування, які в сукупності дозволили гідрострілі придбати принципово нові функціональні можливості, вище перелічені і інші переваги. Використання

лише окремих елементів запропонованих конструктивних удосконалень, природно, обмежує спектр переваг, перерахованих вище, і не можуть вважатися за нові технічні рішення в даній галузі знань, оскільки інші, подібно до описаних зміни, вже не

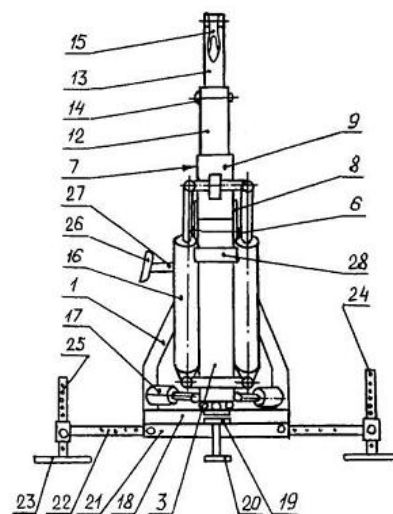
вимагають ніякого творчого підходу від конструкторів і інженерів, і не можуть вважатися результатами їх творчої діяльності або новими об'єктами інтелектуальної власності, законодавчо відповідних вимогам для захисту їх охоронними документами.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

