
Механізація сільськогосподарського виробництва

УДК 629.3.114

О.В. Шабанов,
завод “Гидромаш”, Мелітополь, Україна,
В.Д. Конюхов,
завод ТОВ “Арсенал-2”, Мелітополь, Україна

ГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА АВТОМОБІЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПІЧНОГО ПІДЙОМНИКА

THE HYDRAULIC SYSTEM OF TRUCK'S TELESCOPIC ELEVATOR

Розглянуто пристрій і гідравлічна система управління роботою виконавчих механізмів автомобільного телескопічного підйомника на базі вантажних автомобілів марки ГАЗ і ЗІЛ з оригінальною дуєт-кабіною. Дано аналіз відомих автомобільних кранів для підйому і перевезення контейнерів та їх недоліків. Розглянуте питання підвищення прохідності автомобільних кранів. Запропоновано модернізована структура телескопічного підйомника на базі розповсюджених автомобілів, а також наведено приклади елементів конструкції гідравлічної системи. Описано конструктивні особливості та принцип роботи автомобільного телескопічного підйомника і робота його механізмів з гідравлічними приводами при підйманні людей з інструментом та обладнанням для виконання ремонтних, транспортно-складських та будівельно-монтажних робіт з можливістю пересування по дорогах з різною прохідністю.

Ключові слова: телескопічний підйомник, гідравлічна система, покращена прохідність, аутригери, гідравлічні мотори.

Вступ

В м. Мелітополь (Україна) налагоджено виробництво автомобільних телескопічних підйомників [7, 8], які відносяться до області вантажопідйомних машин, що призначені для підймання людей з інструментом та обладнанням при виконанні ремонтних, транспортно-складських та будівельно-монтажних робіт з можливістю пересування по дорогах в різних місцевостях.

Відомі вантажопідйомники для підймання і перевезення контейнерів [1], що складаються з розсувної в по-вздовжньому напрямку рами, опор для виваження, силового гідроциліндра, підвіски з колесами, роликів. Недоліком такої конструкції є її низька прохідність.

Відомий вантажопідйомний кран на колісному ході [2], що містить раму колісного шасі, раму крана із закріпленою на ній поверхневою платформою, і аутригери, а підйомний кран встановлений з можливістю переміщення відносно аутригерів за допомогою силових гідроциліндрів по роликівих напрямних. Недоліком такого вантажопідйомника є також недостатня прохідність.

Відомий також автопідйомник на колісному ході [3], що містить раму колісного шасі, аутригери, раму крана із закріпленою на ній поворотною платформою, встановленою з можливістю переміщення по роликівих напрямних, причому повздовжні балки рами виконані у вигляді вертикальних скоб, в яких розташовані роликіві опори, що взаємодіють з напрямними, закріпленими на повздовжніх балках рами, на передніх торцях яких закріплені штоки силових гідроциліндрів, а корпус кожного з

них з'єднаний з рамою колісного шасі. Недоліком є відносно повздовжнє переміщення рами колісного шасі, що вимагає збільшення бази, розташування аутригерів з обох сторін платформи при її повороті з краном для забезпечення стійкого положення при зміні центра ваги крана і запобігання перекидання автопідйомника.

Відомий автомобільний кран [4], що містить стрілу, поворотний пристрій, неповоротний пристрій, два виносних аутригери з опорами виваження крана правого борту і два виносних аутригери з опорами виваження крана лівого борту. Кожну опору виваження крана виконано у вигляді гідроциліндра і містить шток з поршнем, причому у двох опор виваження крана одного з бортів ходи поршнів більше ходів поршнів двох опор виваження крана другого борту. Виконання виносних аутригерів поворотними відносно вертикальної осі потребує достатньо великої площі ділянки для їх розташування під час виконання ремонтно-вантажних робіт, що обмежує мобільність автомобільного крана, особливо на вузьких під'їздах.

Менше недоліків має автомобільний підйомник телескопічний [5], що включає самохідне автомобільне шасі на колісному ході, не обертову частину, на якій змонтована кабіна, гідравлічну систему з помпами (насосами), гідророзподільниками, елементами керування, клапанами регулювання тиску, передні і задні аутригери під виносні опори, а також поворотну частину із телескопічною стрілою, гідравлічними циліндрами для висування рухомих секцій стріли, циліндр зміни нахилу стріли, механізми переміщення і орієнтації вантажу. В цьому

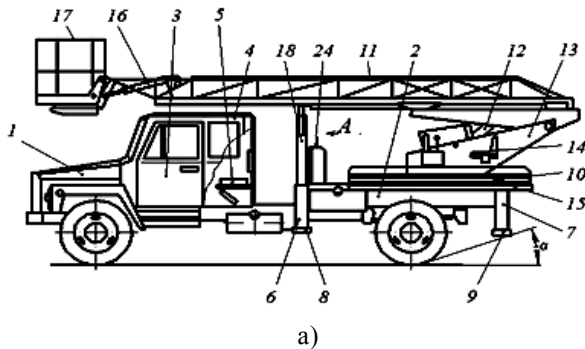


Рисунок 1 — Автомобільний телескопічний підйомник на базі автомобіля ГАЗ - 3309: а) загальний вигляд; б) фото зовнішнього вигляду

підйомнику забезпечується керування роботою усіма механізмами за допомогою єдиної системи, але є недоліки, серед яких: по-перше, недостатня місткість кабіни водія, яка обмежує кількість посадкових місць для робочого персоналу, зокрема, електромонтерів; по-друге, нежорстке кріплення телескопічної стріли попереду кабіни водія; по-третє, переднє кріплення телескопічної стріли за передній бампер заважає водію під час транспортування і потребує додаткових витрат часу для кріплення-розкріплення стріли при початку і закінченні ремонтних робіт; по-четверте, ускладнюється робота з аутригерами під виносні опори, які крім того заважають при пересуванні автомобіля по пересічній місцевості; по-п'яте, для керування усіма механізмами роботи підйомника необхідна додаткова окрема кабіна для робітника і для розміщення елементів керування приладами.

Всі ці недоліки суттєво звужують функціонально-технологічні можливості експлуатації підйомника при пересуванні і виконанні ремонтних, транспортно-складських та будівельно-монтажних робіт, а також підвищують собівартість виготовлення підйомника.

Розв'язання проблеми

В Україні (м. Мелітополь) запропоновані і виготовляються модернізовані автомобільні телескопічні підйомники [7,8], що містять автомобільне шасі 1 (рисунку 1, а) від автомобіля, наприклад, моделі ГАЗ-3309 (двовісного) або ЗИЛ-131 (трьохосного), необертову частину 2, на якій змонтовано дует-кабіну 3 [9] з її подовженням 4, де розміщено додаткові посадкові місця 5 під робочий персонал, гідравлічну систему, передні 6 і задні 7 аутригери під виносні опори 8 і 9 відповідно, а також поворотної частини 10 із телескопічною стрілою 11, гідравлічними циліндрами для висування рухомих секцій стріли (на рисунку 1 не показані), циліндра 12 зміни нахилу стріли 11 відносно кронштейна 13 з місцем 14 для оператора, механізмами повороту 15 і орієнтації 16 робочої люльки 17 або вантажу (на рисунку 1 не показано).

Між кабіною 4 і поворотною частиною 10 із телескопічною стрілою 11 жорстко розташована на необертовій частині 2 опорна стійка 18 коробчастого типу (рисунку 2) з підкладкою 19 під телескопічну стрілу 11. Все-

редині опорної стійки 18 розміщені елементи керування приладами безпеки з пультом 20, розміщеними на верхній частині опорної стійки в площині розташування передніх аутригерів 6 (рисунку 1).

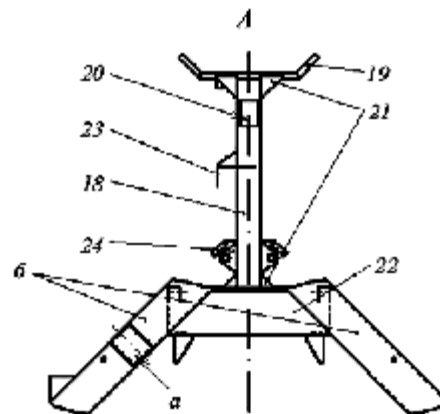


Рисунок 2 — Опорна стійка коробчастого типу

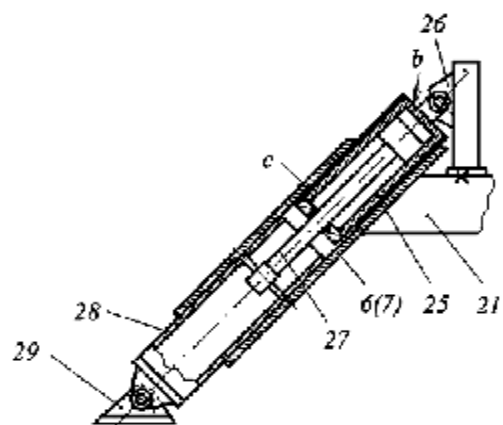


Рисунок 3 — Повздовжній переріз аутригера з гідроциліндром

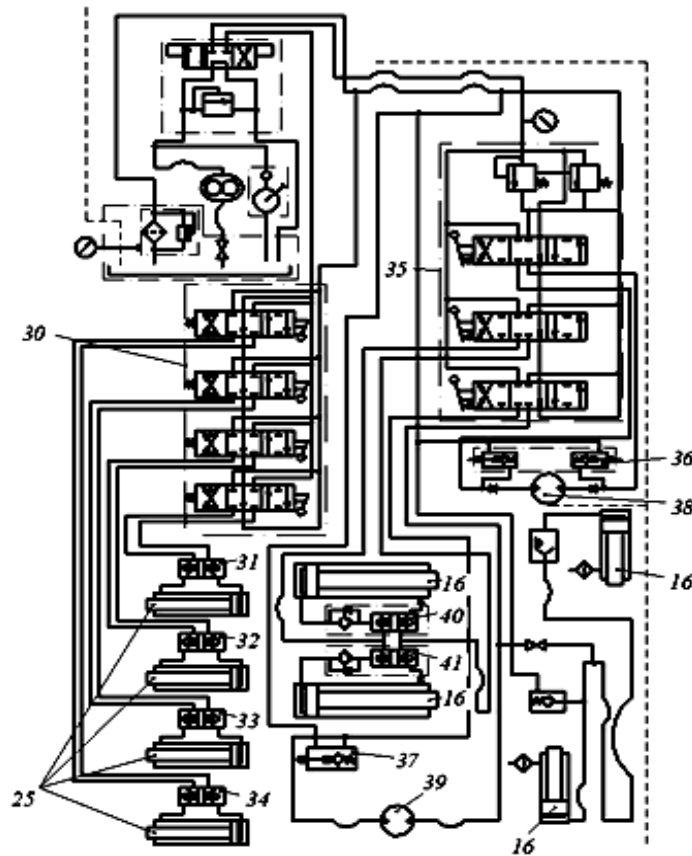


Рисунок 4 — Принципова гідравлічна схема автомобільного телескопічного підйомника

Попереду місця 14 (рисунок 1) для оператора розташовано елементи керування роботою телескопічної стріли 11 і люльки 17. Жорсткість опорної стійки 18 (рисунок 2) забезпечують приварені косинки 21, а жорсткість необертової частини — поперечини 22. Для розташування розподільників гідросистеми і монтажу трубопроводів передбачений кронштейн 24. Для кріплення гідроциліндрів висування опор 9 (рисунок 1) призначені кронштейни 23, 24 (рисунок 2), які приварені відповідно до опорної стійки 18 і виступу 27 (рисунок 3). На необертовій частині 2 жорстко розміщено нерухому частину 28 з зубчастим вінцем для поворотної частини із телескопічною стрілою. В середині аутригерів 6 і 7 (рисунок 1, а) коробчастої форми "а" (рисунок 2) розташовано гідроциліндри 25 (рисунок 3), які зв'язано на кінці з виступами 26 і які мають можливість незалежного переміщення через штоки 27 виносних опор 8 і 9 (рисунок 1, а) з висувними частинами 28 (рисунок 4) і башмаками 29.

Керування підйом-опускненням опор здійснюється гідророзподільниками 30 (рисунок 4) і гідрозамками 31–34, які з'єднано з відповідними гідроциліндрами 25. Для маніпулювання телескопічною стрілою (поворотом, підйомом-опускненням колін, їх висуванням, орієнтацією люльки) у гідросистемі передбачено гідророзподільники 35, клапани зупинки повороту платформи 36, клапани

зупинки колін 37, гідродвигуни (насос-мотори) 38, 39, гідрозамки 40, 41. Підйомник працює наступним чином. При пересуванні різною місцевістю шофер і команда ремонтників знаходяться в кабіні 3 (рисунок 1) і її подовженої частині 4 з посадковими місцями 5. При цьому телескопічна стріла 11 опущена і підтримується через підкладку 19 (рисунок 2) опорною стійкою 18, що не заважає водію при транспортуванні, а опори 8 і 9 (рисунок 1) знаходяться піднятими гідроциліндрами до рівня кліренсу автомобіля і схованими всередині аутригерів. При куті α між задніми колесами автомобіля і задніми опорами у відведеному стані, який знаходиться в межах до 14° забезпечується нормальне пересування по хвилястій дорозі

До початку ремонтних робіт автомобіль зупиняється і виважується завдяки висуванню рухомих частин 28 (рисунок 3) з башмаками 29 при подачі рідини під тиском через підводи "в", а її виток через отвори "с". Положення штока з гідроциліндром 25 кожної опори фіксується відповідним гідрозамком 31–34 (рисунок 4).

Далі виконуються дії по виконанню ремонтних робіт з відповідним маніпулюванням стріли і люльки при переключеннях елементів гідросистеми оператором.

Висновки

Висвітлена проблема підвищення прохідності автомобільних вантажопідіймників для підймання людей з інструментом та обладнанням при виконанні ремонтних, транспортно-складських та будівельно-монтажних робіт з можливістю пересування по дорогах у різних місцевостях.

Описані конструктивні особливості автомобільного телескопічного підіймника і робота його механізмів з гідравлічними приводами і дует-кабіною як подовження кабіни шофера.

Література

1. А.с. № 540807 СССР, МПК В66С 23/00, Грузоподъемный кран на колесном ходу / Н.Я. Крылов, И.М.Смирнов, заявл. 20.12.1973; опубл.30.12.1976.
2. Патент № 2079428 Российская федерация.МПК В66С 23/00. Грузоподъемный кран на колесном ходу / Б.А. Зеленев; А.П. Теренов; Б.А. Бычинский; Д.И. Березницкий, заявл. 14.05.1990; опубл. 20.05.1997.
3. Патент № 2334672 Российская федерация, МПК В66С 23/78. Автомобильный кран / А.Б. Макаров; заявл. 20.10.2006; опубл. 27.09.2008, Бюл. № 27.
4. Патент № 20096А Україна. МПК В66С 23/00. Вантажопідіймальний кран / О.І. Лещин, заявл. 22.08.1994; опубл. 25.12.1997.
5. Понизовкин А.Н. Краткий автомобильный справочник / Ю.М. Власко, М.Б. Ляликов и др. — М.: Трансконсалтинг, НИИАТ, 1994. — 779 с.
6. Патент №43449МПК В66С 23/00. Автомобильный підіймник телескопічний / О.В. Шабанов, В.Д. Конюхов, заявл. 20.01.2009, опубл. 10.08.2009, Бюл. №15.
7. Патент на промисловий зразок №18905 Україна МКПЗ 12-05. Автомобильный підіймник телескопічний / Луданов К.О. заявл. 27.02.2009, опубл. 12.05.2009, Бюл. №9.
8. Вайнсон, А.А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности / А.А.Вайнсон: Атлас. — М.: Машиностроение, 1989. — 536с.
9. Федорова, З.М. Подъемники / З.М.Федорова. — К: Высшая школа, 1976. — 296 с.
10. Руденко Н.Ф. Грузоподъемные машины. Атлас конструкций / Н.Ф.Руденко. — М.: Машгиз, 1970. — 116 с.
11. Горбунова, Л.Г. Подъемно-транспортная техника: словарь-справочник / Л.Г. Горбунова Н.И. Ивашков, А.А. Короткий. 2008. — Т. 2. — 598 с.
12. Александров, М.П. Подъемно-транспортные машины: учеб. для машиностроит. спец. вузов / М.П. Александров — М.: Высш. шк., 1985. —520 с.
13. Галиченко, А.Н. Строительные грузовые и грузопассажирские подъемники / А.Н. Галиченко, А.Х. Гехт. — М.: Высшая школа, 1989. — 255с.

References

1. Inventor's certificate № 540807 USSR, IPC B66C 23/00 Wheeled autocrane / N.Y. Krilov, I.M. Smirnov ; decl. 20.12.1973, publ. 30.12.1976.
2. Patent № 2079428 Russia IPC B66C 23/00 Wheeledautocrane / B.A. Zelenov, A.P. Terenov, decl. 14.05.1990, publ. 20.05.1997.
3. Patent № 2334672 Russia IPC B66C 23/78 Autocrane / A.B. Makarov, decl. 20.10.2006, publ. 27.09.2008, Bull. № 27.
4. Patent № 20096A Ukraine IPC B66C 23/00 Hoisting crane / O.I. Leshishin , decl. 22.08.1994, publ. 25.12.1997.
5. Ponizovkin A.N., Shortautomotivehandbook / A.N. Ponizovkin, Y.M. Vlasko, M.B. Lyalikov. — M.: Transconsulting, 1994. — 779 p.
6. Patent №43449 Ukraine IPC B66C 23/00 Automotive telescopic elevator / O.V.Shabanov, V.D. Konuhov, decl. 20.01.2009, publ. 10.08.2009, Bull. №15.
7. Industial design patent №18905 Ukraine ICPC 12-05 Automotive telescopic elevator / Ludanov K.O, decl. 27.02.2009, publ. 12.05.2009, Bull. №9.
8. Vineson A.A. Elevating-transporting machines of building industry. Atlas / A.A.Vineson. — M.:Engineering, 1989/ — 536 p..
9. Fedorova Z.M. Elevators / Z.M.Fedorova. — Kiev: Higher school, 1976. — 296p..
10. Rudenko N.F. Elevating machines / N.F.Rudenko. — M.: Mashgiz, 1970. — 116 p..
11. Gorbunova L.G.Elevating-transporting technique: handbook / L.G.Gorbunova, N.I.Ivashkov, A.A.Korotkiy. 2008. — Vol.2. — 598p.
12. Alexandrov M.P. Elevating-tramsporting machines: visual aids for industrial specialities / M.P.Alexandrov. — sixth edition. — M.: Higher school, 1985. — 520p.
13. Galinchenko A.N. Building cargo and passenger elevators / A.N.Galinchenko, A.H.Geht. — M.: Higher school, 1989. — 255 p..

Надійшла 12.03.14 року

УДК 629.3.114

UDC 629.3.114

**ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
АВТОМОБИЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО
ПОДЪЕМНИКА**

**THE HYDRAULIC SYSTEM
OF TRUCK'S TELESCOPIC ELEVATOR**

О.В. Шабанов, В.Д. Конюхов

O.V. Shabanov , V.D. Konyuhov

В статье рассмотрены устройство и гидравлическая система управления работой исполнительных механизмов автомобильного телескопического подъемника на базе грузовых автомобилей марки ГАЗ и ЗИЛ с оригинальной дуэт-кабиной. Дан анализ известных автомобильных кранов для подъема и перевозки контейнеров и их недостатков. Рассматривается вопрос повышения проходимости автомобильных кранов. Предложена модернизированная структура телескопического подъемника на базе распространенных автомобилей, а также приведены примеры элементов конструкции гидравлической системы. Также описаны конструктивные особенности и принцип работы автомобильного телескопического подъемника и работа его механизмов с гидравлическими приводами при подъеме людей с инструментом и оборудованием для выполнения ремонтных, транспортно-складских и строительно-монтажных работ с возможностью передвижения по дорогам с различной проходимостью.

Ключевые слова: телескопический подъемник, гидравлическая система, улучшенная проходимость, outriggers, гидравлические моторы.

The article describes the unit and hydraulic control system operation of motor actuators based telescopic lift truck GAZ and ZIL-duet with the original cabin. There crane to lift and transport containers are drawbacks common designs. The question of raising prohodymosti truck cranes. The proposed structure is upgraded telescopic lift based on common cars as well as examples of design elements of the hydraulic system. Also describes the design features and principle of operation of automotive lifts and telescopic operation of its mechanisms with hydraulic lifting in people with tools and equipment when performing maintenance, transportation and warehousing and construction works of mobility on the roads in different areas.

Keywords: telescopic elevator, hydraulic system, improved possibility, outriggers, hydraulic motors.



**Памяти
Виктории Арсеньевны Батлук
1947–2014**

Известие об уходе из жизни Виктории Арсеньевны вызвало чувство большой утраты. Трудно представить, что на будущей конференции и на последующих ее не будет, не будет возможности пообщаться, обсудить дела профессиональные, а также многое другое, потому что за прошедшие годы Виктория Арсеньевна в силу своей открытости, отзывчивости, готовности помочь завоевала авторитет человека, которому доверяют, который держит данное слово и не подведет.

В начале 2000-х годов Виктория Арсеньевна, успешно защитив докторскую диссертацию, становится активным участником всех мероприятий, проводимых специалистами аэрогидромеханики, промышленной гидравлики и пневматики – конференций, семинаров и многих других мероприятий, без которых невозможно представить жизнь научного сообщества.

Она вошла в этот процесс как глава серьезного научного направления, имеющего многочисленные успешные практические реализации, посвященного теории и практике пылеуловителей. У всех нас создавалось впечатление, что нет такого вида пыли и других промышленных выбросов, которых бы Виктория Арсеньевна не знала как уловить с целью уменьшения загрязнения окружающей среды, так и улавливания частиц материалов для последующего их промышленного использования. Неслучайно первый номер нашего журнала открывался статей Виктории Арсеньевны Батлук.

Творческое наследие В.А. Батлук значительно и многообразно. Написаны десятки монографий, учебников, 176 статей опубликованы в ведущих научных изданиях Украины, а также в зарубежных журналах. Огромный творческий потенциал реализован в 158 патентах и авторских свидетельствах Украины и России. Предложенные пылеуловители внедрены в 38 отраслях промышленности. Виктория Арсеньевна всегда щедро делилась своими знаниями, новыми идеями с учениками, которые всегда окружали ее. Имя Виктории Арсеньевны Батлук хорошо известно специалистам Украины, России, Польши, Великобритании и других стран.

Виктория Арсеньевна навсегда останется в нашей памяти незаурядной творческой личностью, специалистом, создавшим новое научно-техническое направление, успешным воспитателем молодых ученых и, прежде всего, замечательным человеком с открытым сердцем, всегда готовым поддержать коллег, молодых ученых, а также всем, кто мог обратиться к ней.

Редколлегия журнала