



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120120** (13) **U**  
(51) МПК  
*E02F 3/28* (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2017 03762</b>	(72) Винахідник(и): <b>Єфименко Олександр Володимирович (UA), Мусаєв Заур Разилович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>18.04.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Єфименко Олександр Володимирович, вул. Роднікова, 9-а, кв. 151, м. Харків, 61184 (UA), Мусаєв Заур Разилович, вул. Леніна, 15, кв. 7, смт Чкаловське, Чугуївський р-н, Харківська обл., 63544 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2017, Бюл.№ 20</b>	

## (54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ МАЛОГАБАРИТНОГО НАВАНТАЖУВАЧА ПМТС 1200 НА БАЗІ ВИХІДНОЇ 3D МОДЕЛІ

### (57) Реферат:

Спосіб підвищення надійності робочого обладнання малогабаритного навантажувача, при якому виконують послаблення навантаження на робочий орган. Робоче обладнання навантажувача оснащують додатковими високоміцними кронштейнами для перерозподілу основного навантаження, діючого на робочий орган машини, які, у свою чергу, доповнюють елементом захвату поперечини стріли з отворами під кріплення та ребрами жорсткості, а увесь кронштейн монтують у єдиний цілий вузол за допомогою гвинтів, що вкручують в кришку з отворами під кріплення та затягують гайками.

UA 120120 U



Корисна модель належить до машинобудування, зокрема до способів підвищення надійності металоконструкції навантажувача, і може бути використана для стабілізації напруги на робочий орган при виконанні робочих операцій.

У зв'язку з відносно малим часом, що пройшов з моменту створення короткобазових навантажувачів (не більше 40 років у світі), та недостатнім об'ємом виконаних випробувань, до теперішнього часу не відпрацьовані методики та практичні рекомендації до покращення металоконструкції машин, зокрема даного типу.

Погіршення економічної ситуації в Україні, та у країнах СНД, загалом, призвело до різкого скорочення виконуваних науково-дослідних робіт в області будівельного та дорожнього машинобудування зокрема. Також не слід виключати вірогідність збереження фірмами - виробниками комерційної таємниці у питаннях модернізації техніки. Цим пояснюється майже повна відсутність публікацій дослідницького характеру по малогабаритним навантажувачам з бортовою системою повороту у технічній літературі.

Існує робоче обладнання малогабаритного навантажувача має стрілу, гідроциліндри підйому стріли, гідроциліндри підйому робочого органу, ківш, кронштейни кріплення ковша до стріли, вушко, важелі, балки та трикутник з'єднання гідроциліндрів повороту ковша із рештою конструкції. Під час випробувань Перевознік І.А. на полігоні харківського національного автомобільно-дорожнього університету при напрацюванні 125 мотогодин було виявлено ряд відмов стандартного робочого обладнання навантажувача ПМТС 1200 [Перевознік І.А. Прогнозування параметрів і навантаженості короткобазових ковшових навантажувачів з регульованими гідрооб'ємними трансмісіями // Дис. на здобуття вченого ступеня канд. техн. наук. Харків: 1999.].

Основними відмовами металоконструкції навантажувача та його робочого обладнання є:

- деформація кронштейнів кріплення ковша до стріли;
- обрив рукавів високого тиску гідросистеми управління робочим обладнанням;
- руйнування двосекційного розподільника гідроприводу робочого обладнання;

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється, є вибране як прототип робоче обладнання навантажувача [Пат. 2143528 Российская федерация, МПК E02/F 3/42. Погрузчик / Данилевич В.А., Григорьев А.В., Шамардин В.Д., Савельев А.Г.; патентообладатель акционерное общество "Погрузчик". - заявл. 30.09.1996; опубл. 27.12.1999].

Разом з цим, до недоліків даної моделі належить той факт, що у запропонованому прототипі для послаблення навантажень на робочий орган потрібно змінювати початкове положення гідроциліндрів підйому ковша так, щоб вісь гідроциліндра знаходилась на одній лінії із ріжучою кромкою ковша. А це, у свою чергу, дуже трудомістка операція, адже для цього потрібно буде змінювати початкове положення усього робочого обладнання. Тому було прийнято рішення не змінювати конструкцію навантажувача, а додати до неї спеціальні пристрої у вигляді кронштейнів, які б мали змогу послабити напруження на робочий орган машини.

В основу запропонованої корисної моделі (Фіг. 1) поставлена задача підвищення надійності робочого обладнання малогабаритного навантажувача ПМТС 1200 (Фіг. 2), за рахунок перерозподілу основного навантаження, діючого на робочий орган при виконанні робочих операцій на два додаткові кронштейни, що мають бути закріплені на поперечині стріли, з одного боку, та на робочому органі, з іншого боку.

Задача вирішується шляхом вдосконалення робочого обладнання навантажувача, за допомогою заявленої моделі, що дозволяє розподілити основне навантаження з двох основних кронштейнів кріплення робочого органу до стріли, на ще два додаткових, тим самим зменшуючи ризик деформації основних вузлів робочого обладнання навантажувача.

Заявлений спосіб здійснюється за допомогою запропонованого винахідниками кронштейна, що містить корпус, виготовлений із вуглецевої сталі, отвори під кріплення та кришку, що пояснюється кресленнями (Фіг. 6).

Корпус кронштейна з ребрами жорсткості для запобігання деформації (1) є основою конструкції. До нього прикріплюється кришка (2), яка з'єднується з корпусом за допомогою гвинтів (4), а вони, у свою чергу, затягуються гайками (3). Також слід відмітити, що для застосування описаного способу частково змінюють робочий орган, тому що згідно з конструкторською документацією ківш навантажувача має тільки два кронштейни кріплення до стріли. Отже, для коректного застосування та повного функціонування робочого устаткування додають ще два кронштейни, за допомогою яких закріплюють ківш.

У даній корисній моделі розглядається режим роботи навантажувача при зануренні робочого органу у штабель з сипучим матеріалом, та з усіх відмов машини, виявлених Перевознік І.А., нами була розглянута деформація кронштейнів кріплення ковша до стріли. Так як сипучий матеріал не моделюється, була створена комп'ютерна модель навантажувача за

конструкторською документацією фірми виробника (Фіг. 3). Слід зазначити, що дана віртуальна модель повністю відображає фізичну модель за своїми технічними та масовими показниками.

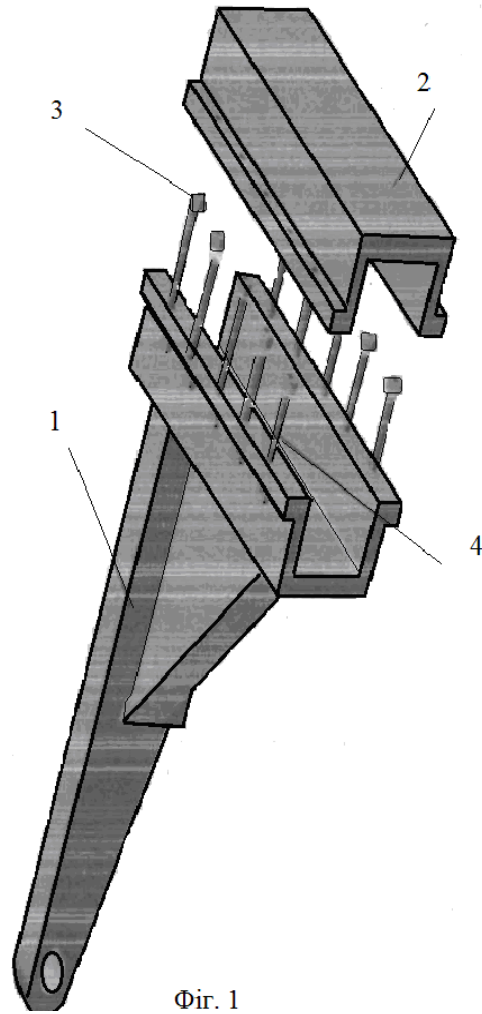
5 Для зменшення ризику деформації кронштейнів зменшують діюче навантаження на робочий орган за допомогою додаткових кронштейнів, закріплених на поперечині стріли навантажувача (Фіг. 4). Принцип дії даного способу полягає у тому, що навантаження на робочий орган розподіляють на 2 основні кронштейни та на 2 додаткових, таким чином зменшуючи ризик деформації елементів робочого обладнання. Для підтвердження результатів випробувань Перевозник І.А. було прийнято рішення зробити аналіз навантажень у віртуальній лабораторії "Autodesk Inventor" (Фіг. 5).

10 Додаткові кронштейни розподілу навантаження працюють наступним чином. При виконанні робочих операцій, зокрема при зануренні навантажувача у штабель з матеріалом, на робочий орган діють навантаження, що за допомогою запропонованої корисної моделі розподіляються на чотири кріплення кронштейнів на відміну від оригінальної конструкції, де основне навантаження діє на два кронштейни, тим самим збільшуючи ризик деформації основних елементів робочого обладнання. Комп'ютерний аналіз робочого процесу, описаного вище, показав, що удосконалена конструкція робочого обладнання навантажувача знижує ризик деформації на 25-30 %. Таким чином запропонована конструкція робочого обладнання вирішує проблеми надійності при експлуатації даного типу ЗТМ (землерийно-транспортних машин).

15 Корисна модель може бути використана для забезпечення надійності робочого обладнання навантажувачів при виконанні робочих операцій, а також для ЗТМ, що мають подібну конструкцію.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб підвищення надійності робочого обладнання малогабаритного навантажувача, при якому виконують послаблення навантаження на робочий орган, який **відрізняється** тим, що робоче обладнання навантажувача оснащують додатковими високоміцними кронштейнами для перерозподілу основного навантаження, діючого на робочий орган машини, які, у свою чергу, доповнюють елементом захвату поперечини стріли з отворами під кріплення та ребрами жорсткості, а увесь кронштейн монтують у єдиний цілий вузол за допомогою гвинтів, що вкручують в кришку з отворами під кріплення та затягують гайками.

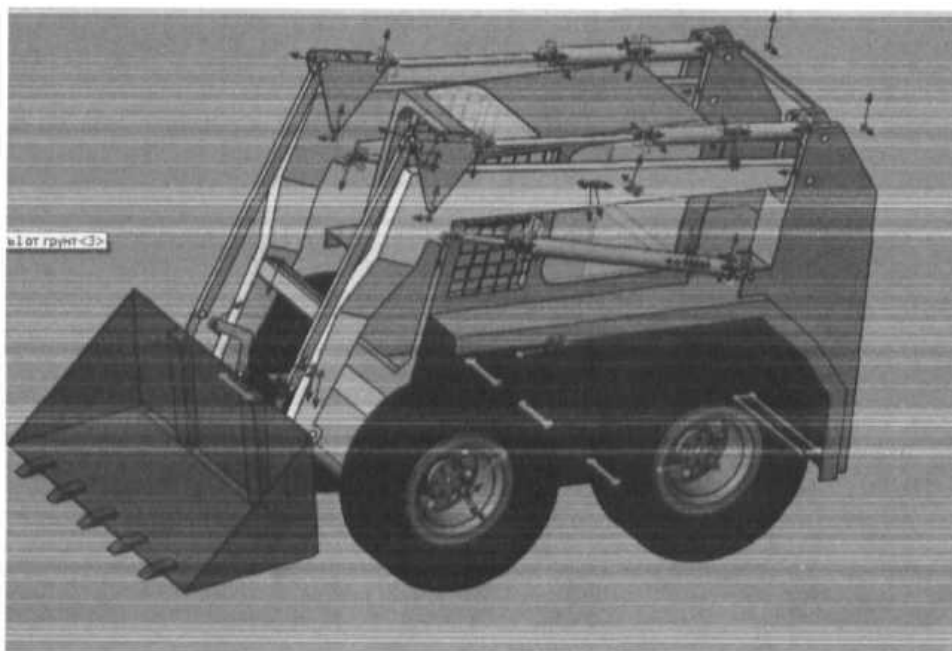


Фиг. 1



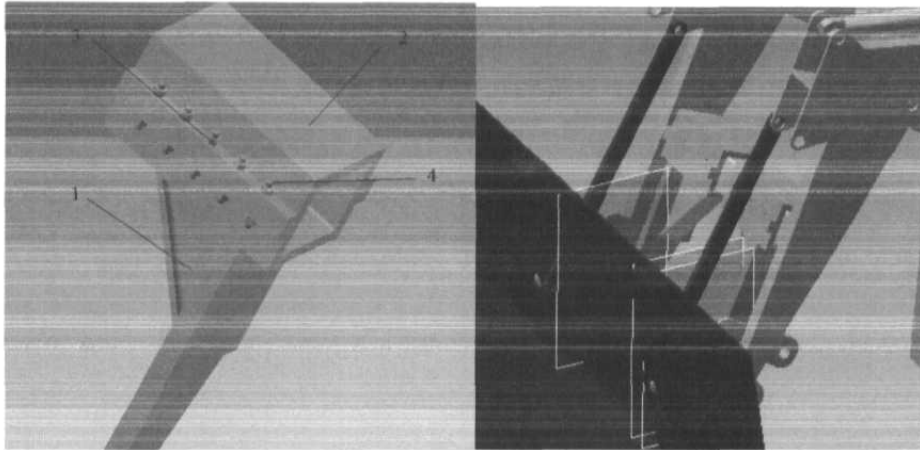
Малогабаритний навантажувач ПМТС 1200

Фіг. 2



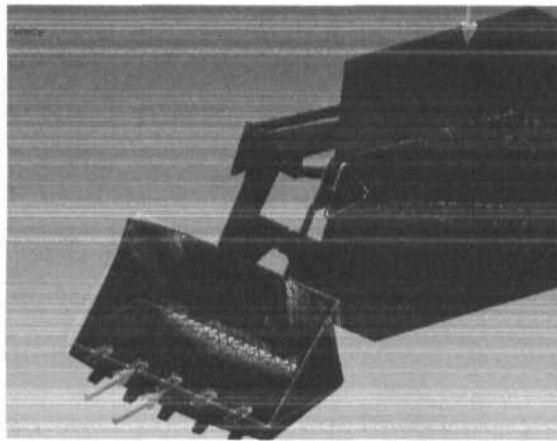
Комп'ютерна модель навантажувача ПМТС

Фіг. 3



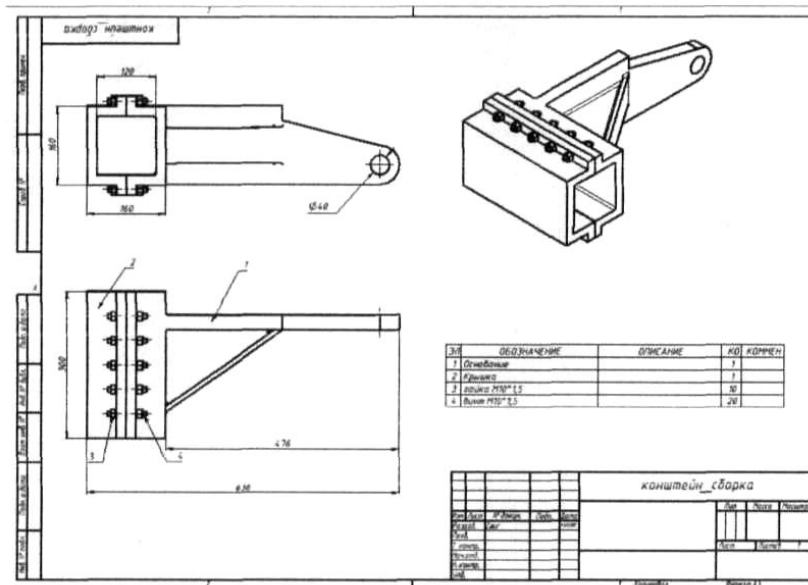
Додатковий кронштейн для зменшення ризику деформації основних вузлів робочого обладнання навантажувача

Фіг. 4



Аналіз робочого обладнання навантажувача при діючій горизонтальній нарузі за допомогою методу кінцевих елементів

Фіг. 5



Складальне креслення додаткового робочого обладнання виконано-  
го у програмному комплексі «Autodesk Inventor»

Фіг. 6

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601