

Застосування вібраційного гідроімпульсного приводу в будівельних і дорожніх машинах

**Р. Д. Іскович-Лотоцький проф., д. т. н., зав. каф. МРВ та ОАВ
Я. В. Іванчук асп.
Вінницький національний технічний університет**

Анотація. Для інтенсифікації технологічних процесів у будівельних і дорожніх машинах розроблені різні гідравлічні віброударні пристрої. З допомогою яких прискорюються виробничі процеси, знижуються витрати і скорочуються наднормативні простой під виконанням різного роду робіт.

Ключові слова: клапан-пульсатор, віброударне навантаження, гідронасос, гідроциліндр, корисні вібрації, навісне обладнання.

Вступ

Перспективним напрямком в різних галузях народного господарства є застосування корисних вібраційних і віброударних навантажень. Широке застосування отримали ці вібротехнології в будівельно-монтажних та вантажно-розвантажувальних роботах.

Висока ефективність вібраційних і віброударних процесів забезпечується завдяки реалізації найбільш оптимальних силових впливів на об'єкт обробки, а також досягнення в результаті цього його необхідних фізико-механічних параметрів, в тому числі міцності та щільності, а також забезпечення інтенсифікації процесу руйнування при динамічному характері прикладеного до них навантаження. Використання даних процесів дозволяє підвищити продуктивність праці, зекономити матеріальні ресурси, а також покращити умови праці [1, 2, 3].

Аналіз публікацій

Палезанурюючі молоти, ґрунтоущільнюючі машини, віброударні головки бурильних установок, пристрої для розвантаження транспортних засобів з гідроімпульсним приводом та інші вібраційні та віброударні машини були розроблені і досліджені у Вінницькому національному

технічному університеті [2, 4, 5], що лягло в основу створення науково-технічної бази і для впровадження у виробництво принципово нової техніки.

Мета і постановка задачі

Метою даної публікації є ознайомлення зацікавлених осіб та організацій з розробкою вібраційних та віброударних машин з гідроімпульсним приводом та їх застосуванням..

Виклад основного матеріалу

На рис. 1 представлена принципова схема гідропривода палезанурюючого молота [5]. По направляючим 1 стаціонарного копра або самохідного палезанурюючого пристрою переміщується ударна маса 2, яка піднімається при подачі робочої рідини під тиском в робочий гідроциліндр 3. При вільному падінні ударна маса 2 ударяє по головці 4 палі 5. Для того, щоб міг здійснитися робочий хід ударної маси 2 вниз, повинен відкритися клапан-пульсатор 6 і з'єднати із зливною лінією гідронасос 7 і робочий гідроциліндр 3. Під час падіння ударної маси 2 за рахунок перетікання рідини з робочого гідроциліндра 3 в гідробак 8 встановлюється певний тиск p_2 , який повинен бути достатнім для утримання клапана-пульсатора 6 у

відкритому стані. Як тільки відбувається удар, тиск в гідросистемі падає, клапан-пульсатор 6 закривається, відключаючи зливну гідролінію. Тиск в гідросистемі зростає, і ударна маса 2 під дією штока гідроциліндра 3, в який подається робоча рідина від гідронасоса 7, рухається вгору, тобто починається наступний цикл.

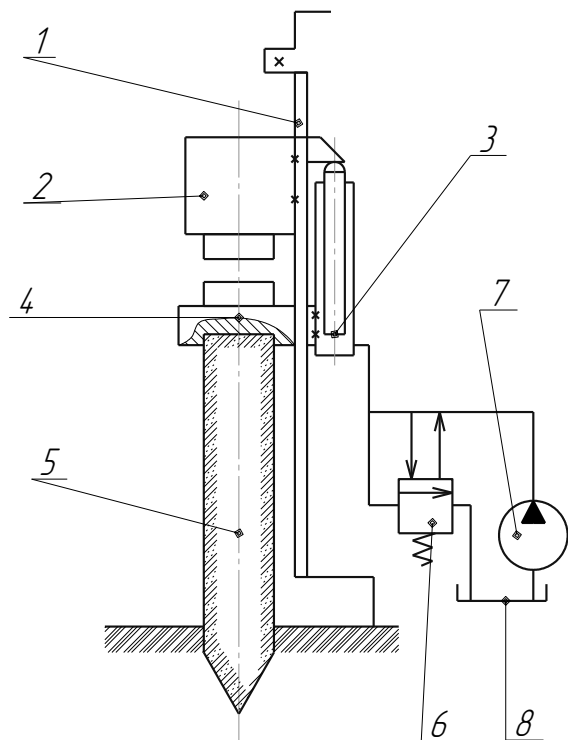


Рис. 1. Принципова схема гідроприводу палезанурючого молота

Відкривається клапан-пульсатор 6 при підвищенні тиску в гідросистемі до розрахункового значення p_1 , що відповідає досягненню ударною масою 2 упору, встановленого на направляючих 1. Положення упору визначає висоту підйому ударної маси 2 і, відповідно, енергію удару при робочому ході.

На рис. 2. показана принципова схема навісного ґрунтоущільнюючого пристрою [5] з використанням двоходового клапана-пульсатора 4 [1] при послідовному з'єднанні гідронасоса 5 насоса і робочого гідроциліндра 6. Рама 3 з пружними підвісками 2 несе інерційну масу 1, відносно якої рухається поршень робочого гідроциліндра 6. При цьому за допомогою тяг 7 стискається пакет пружин 8, одночасно трамбуючи плита 9 наближається до маси 1 (фактично при цьому маса 1 опускається, так

як рама 3 зафіксована, а підвіски 2 можуть розтягуватись).

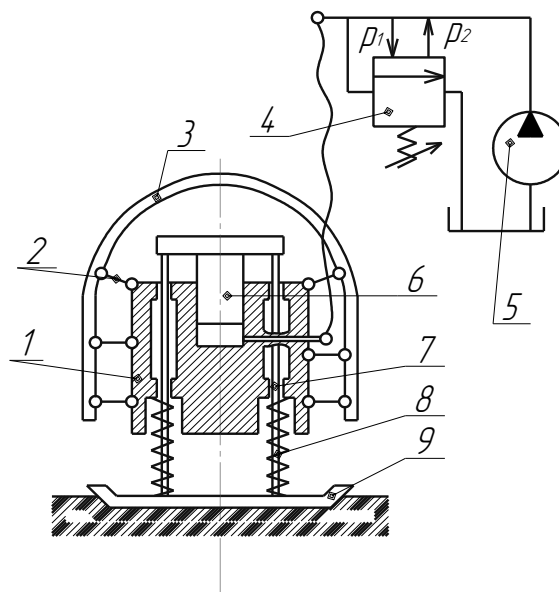


Рис. 2. Принципова схема навісного ґрунтоущільнюючого пристрою з гідроприводом

В момент спрацювання клапана-пульсатора 4, що з'єднує гідронасос 5 і робочий гідроциліндр 6 із зливною гідролінією, пружини 8 відштовхують масу 3 і плиту 9 одну від одної, в результаті чого маса 3 вертається у вихідне положення, а плита 9 здійснює робочий хід.

Складність інженерного розрахунку таких ґрунтоущільнюючих пристроїв заключається в необхідності урахування змінного опору ґрунту і змінної розрахункової маси виконавчого органу (плити 9) по мірі переміщення ущільненої частини ґрунту.

Гідравлічний віброударний привод для розвантаження транспортних засобів [7], що показаний на рис. 3, працює наступним чином. При підйомі кузова автомобіля-самоскида 5, гідравлічний розподільник 8 переключиться і гідронасос 1 подає робочу рідину в телескопічний гідроциліндр 3, який починає піднімати кузов автомобіля-самоскида 5. Після підйому, для прискореного і повного очищення, гідравлічний розподільник 8 переключиться і гідронасос 1 починає подавати робочу рідину в робочу порожнину вібраційного гідроциліндра 4, який прикріплений до основи кузова автомобіля-самоскида 5.

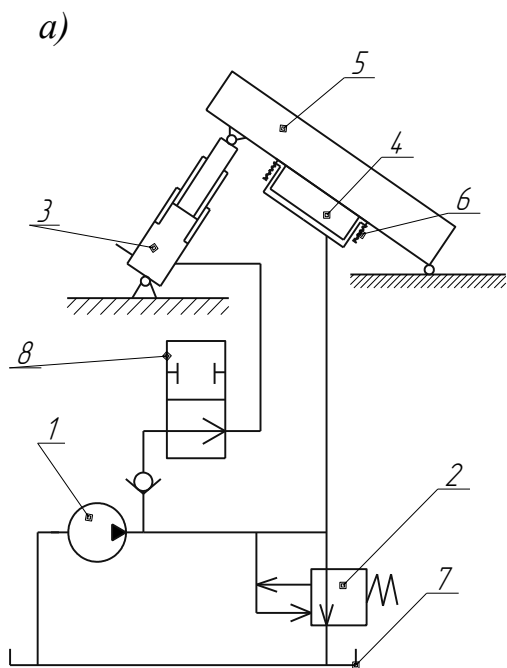
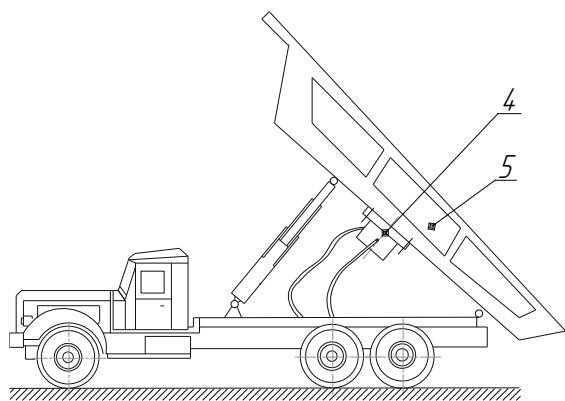


Рис. 3. Схема розміщення гідравлічного віброударного пристрою розвантажувача на кузові автомобіля-самоскида (а) та принципова схема його підключення (б)

При підвищенні тиску в робочій порожнині вібраційного гідроциліндра 4 пружини 6 починають стискатися до визначеного тиску спрацювання клапана-пульсатора 2, після цього відбувається спрацювання клапана-пульсатора 2 і робоча рідина йде на злив у бак 7, пружини 6 розжимаються і вібраційний гідроциліндр 4 повертається у вихідне положення і вдаряє по основі кузова автомобіля-самоскида 5, що сприяє його очищенню. Система переходить у початковий стан і робочий цикл повторюється.

На рис. 4. показана принципова схема гідропривода вібраційної дії для зрізування твердих і мерзлих ґрунтів [7-9].

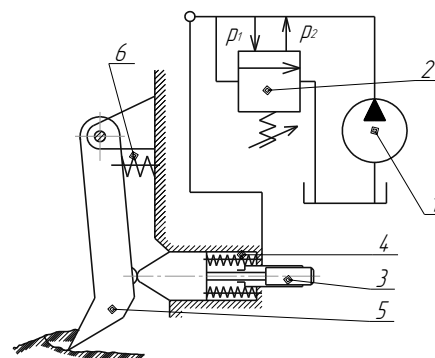
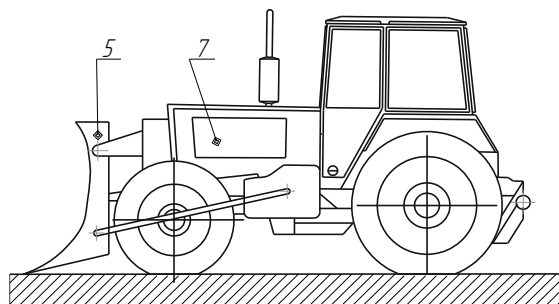


Рис. 4. Принципова схема привода циклічної дії для зрізування твердих і мерзлих ґрунтів

В даній конструкції закладена ідея використання клапана пульсатора 2 [2] в гідравлічному навісному обладнанні трактора для створення вібрацій, що покращують зрізування і руйнування твердих і мерзлих ґрунтів. При русі трактора 7, коли ніж 5 опущений і починає зрізувати ґрунт, гідронасос 1 подає робочу рідину в порожнину гідроциліндра-штовхача 3, що з'єднаний із ковшем 5. При цьому пружини 4 починають стискатися. При досягненні в робочій порожнині гідроциліндра-штовхача 3 настроєного спрацьовування клапана-пульсатора 2, робоча рідина йде на злив, а пружини 4 розпрямляються і гідроциліндр-штовхач 3 починає тиснути на ніж 5, що створює додаткову ударну дію на твердий і мерзлий ґрунт. Система переходить у початковий стан і робочий цикл повторюється.

Висновки

Проведений аналіз відомого відомого вібраційного і віброударного обладнання показує суттєві переваги машин з гідравлічним приводом. Особливо ефективним і універсальним являється спеціальне обладнання з гідроімпульсним

приводом, яке характеризується підвищеною енергоємністю і швидкістю – важливими факторами інтенсифікації цілого ряду технологічних процесів в будівельній галузі. Вібраційні і віброударні машини з гідроімпульсним приводом повинні проектуватися з урахуванням специфіки технології і експлуатації в різних галузях народного господарства.

Література

1. Іскович–Лотоцький Р. Д. Віброударна головка бурильної установки з гідроімпульсним приводом / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Прогресивні технології і системи машинобудування: Міжнародний збірник наукових праць. – Донецьк: ДонНТУ, 2005. Вип. 30. – с. 92–96.

2. Іскович–Лотоцький Р. Д. Дослідження динаміки процесу віброударної головки бурильної установки з гідроімпульсним приводом / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Науковий журнал «Вібрації в техніці та технологіях» – Полтава, 2006, – №1 (43) – С. 49–51.

3. Іскович–Лотоцький Р. Д. Розробка та дослідження гідроімпульсного привода вібророзвантажувача автомобіля–самоскида / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Промислова гідравліка і пневматика (Вінницький державний аграрний університет, Асоціація спеціалістів промислової гідравліки і пневматики). – 2008. – №1(19). – С. 96 – 99.

4. Іскович–Лотоцький Р. Д., Обертюх Р. Р., Севостстьянов І. В. Процеси та машини вібраційних та віброударних технологій. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – 291с.

5. Іскович–Лотоцький Р. Д. Підвищення ефективності розвантаження матеріалів під дією періодичних ударних імпульсів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Вібрації в техніці і технологіях. – 2008. – №2(51). – С. 8 – 11.

6. А. С. 653358 СССР, МКИ Е 9/22. Привод рабочего органа циклического действия / И. Б. Матвеев, В. П. Якубович (СССР). – И 2457094/29-03; Заявлено 27. 01. 77; Опубл. 25. 08. 79, Бюл. № 11, 106 с.: ил.

7. Пат. 22795, Україна, 6. МПК В65G 67/32. Вібраційний високочастотний пристрій для розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Р. Р. Обертюх, Я. В. Іванчук (Україна). - №u200613724; Заявл. 25. 12.2006; Опубл. 25. 04. 2007, Бюл. №5. – С. 5.

8. Іскович–Лотоцький Р. Д. Установка для утилизации отходов / Р. Д. Іскович–Лотоцький, В. И. Повстенюк, О. М. Данилюк, Я. В. Іванчук // Международный промышленный журнал «Мир техники и технологий»–Харьков, 2007. – №12(73). – С.36–37.

9. Іскович–Лотоцький Р. Д. Застосування вібраційного тгідроімпульсного приводу в сільськогосподарському виробництві / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Вінниця, 2006. – № 1. – С. 175 – 178.