

УДК 621.979

**Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович<sup>1</sup>**, д. т. н., проф., **Веселовська Наталія Ростиславівна<sup>2</sup>**, д.т.н., проф., **Гнатюк Олена Федорівна<sup>2</sup>**, аспірант, **Веселовський Ярослав Петрович<sup>1</sup>**, пошукач

1 - Вінницький Національний Технічний Університет, м.Вінниця, Україна

2 - Вінницький Національний аграрний університет, м.Вінниця, Україна

### **Удосконалення гідроімпульсного привода вібророзвантажувача автомобіля-самоскида**

***Анотація.** Запропоновано систему аналітичної оцінки величини енергії удару, що передається робочим органом гідроімпульсного віброударного пристрою кузову-самоскиду дозволяє вийти на ступінь ефективності розвантаження вантажів кузовів транспортних засобів.*

***Ключові слова:** вібраційні машини, віброударні машини гідроімпульсний привід, ефективність.*

На сучасному етапі у зв'язку з ростом об'єму перевезень насипних вантажів автомобільним транспортом потребується підвищення рівня механізації і автоматизації вантажно-розвантажувальних робіт. Тому для механізації процесів розвантаження в останні роки створенні різноманітні найпотужніші високопродуктивні розвантажувальні машини оригінальних конструкцій (автомобілеперекидачі, віброплощадки, елеватори, тощо), що дає можливість прискорити розвантаження, знизити витрати і скоротити наднормативні простої автомобілів-самоскидів під розвантаженням. Проте застосування таких машин економічно вигідно на пунктах розвантаження з оборотом понад 30 автомобілів-самоскидів на добу, при цьому залишається невирішеною проблема щодо створення простого і дешевого обладнання, яке забезпечує ефективне розвантаження автомобілів-самоскидів із сипучим вантажем, а також очищення рухомого складу від залишків вантажу, так як незалежно від роду і складу вантажів частина їх при розвантаженні затримується на підлозі, в штапованих ребрах-карманах суцільнометалевих стінок кузова. Найбільша кількість вантажу лишається на кришках люків, кут нахилу яких в середньому рівний  $30^{\circ}$ , тоді як кут дійсного відкосу вантажів досягає  $45^{\circ}$  і більше. Внаслідок такого співвідношення кутів навіть сухий матеріал не може висипатися повністю через отвір люка, а тим більше зволожені або в'язкі сипучі вантажі. Кількість залишків сипучих вантажів залежить від багатьох факторів (виду вантажу, його вологості, крупності кусків, температури повітря, дальності перевезення, способу розвантаження) і може складати від 2 до 30% всієї маси вантажу [1]. Найдоцільніше вирішити цю проблему дозволяє використання корисних вібрацій.

На рис. 1, а показано схематичне розташування вузлів гідроприводу, на рис. 2, б гідравлічна схема приводу вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида, на рис. 2, в конструктивна схема вмонтованого клапана-пульсатора гідроприводу вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида. [2].

Запропоновано використовувати базовий гідропривод автомобіля-самоскида, в якому за рахунок створення в додатковому робочому вібраційному гідроциліндрі 5 пульсуючого тиску від загального гідронасоса 18, за допомогою спеціального вібророзбуджувача, або клапана-

пульсатора [3], досягається можливість створення вібрацій кузова 16, що призводить до одночасного його очищення і розвантаження .

Пристрій працює наступним чином. Коли кузов 16 автомобіля-самоскида за допомогою телескопічного підйомного гідроциліндра 1 розвантажується, робоча рідина під тиском від загального гідронасоса 18 поступає в робочу порожнину вібраційного гідроциліндра 5 по магістралі 7 від напірної лінії 6, до якої підключений розподільний пристрій – кульковий однокаскадний клапан-пульсатор 14. Клапан-пульсатор періодично при досягненні заданого тиску, визначеного за розрахунковим значенням робочого зусилля плунжера 3 вібраційного гідроциліндра 5, з'єднує напірну магістраль 6 зі зливом 13 через дросель 12.

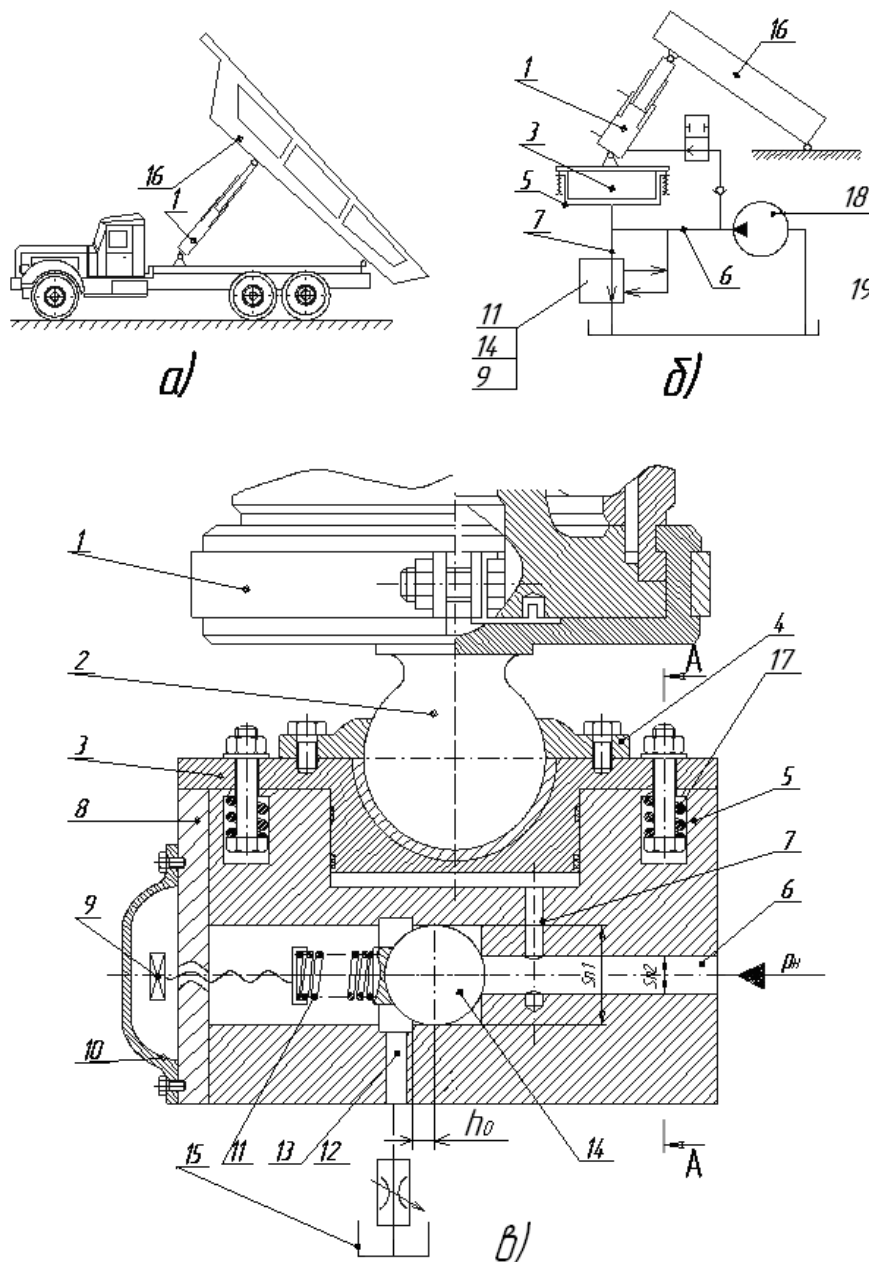


Рис.1 - Гідропривод вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида:  
 а) схематичне розташування вузлів гідроприводу; б) гідравлічна схема приводу вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида; в) конструктивна схема вмонтованого клапана-пульсатора.

Таким чином, у робочій порожнині вібраційного гідроциліндра 5 амплітудне значення тиску рідини змінюється із визначеною періодичністю (частотою) від мінімального до максимального значення, який регулюється за допомогою регулювального гвинта 9, що захищений кришкою 10 і проходить гвинтовим з'єднанням через кришку 8 і з'єднується з кульковим клапаном-пульсатором 14 через регулювальну пружину 11. У проміжок часу, коли кульковий клапан-пульсатор 14 закритий і напірна лінія 6 відділена від лінії зливу 13, гідронасос 18 подає робочу рідину під тиском в робочу порожнину вібраційного гідроциліндра 5. Під дією тиску рідини плунжер 3, з'єднаний з телескопічним підйомним гідроциліндром 1 за допомогою шарніра 2, що закріплений кришкою 4, переміщується відносно опори – корпуса вібраційного гідроциліндра 5. Напірна лінія 6 з'єднується з лінією зливу 13, яка в свою чергу з'єднана із баком 15, в момент, коли тиск робочої рідини в напірній лінії досягає максимального значення і спрацьовує кульковий клапан-пульсатор 14. Коли тиск в гідросистемі зменшується до тиску закриття пружин 17 повертають плунжер 3 у вихідне положення. У результаті закриття кулькового клапана-пульсатора 14 напірна лінія 6 від'єднується від зливної лінії 13, система переходить у попереднє положення і робочий цикл повторюється.

Принцип дії вібробудувача, що входить у даний запропонований пристрій гідропривода вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида, оснований на миттєвому збільшенні зусилля  $P_{n1}$  відкриття його рухомого запірного елемента у виді кулькового клапана-пульсатора, яке створюється тиском  $p_1$  на площі підйому  $S_{n1}$  ( $P_{n1}=p_1 \cdot S_{n1}$ ), до величини  $P_{n2}$  ( $P_{n2}>P_{n1}$ ). Це збільшення відбувається за рахунок ступінчастої зміни площі підйому від  $S_{n1}$  до  $S_{n2}$  ( $S_{n2} >S_{n1}$ ) в момент порушення герметизації посадки запірного елемента на сідло. Зусилля  $P_{n2}=p_1 \cdot S_{n2}$  перевищує зусилля налагодження пружини  $P_{np}=P_{n1}$ , що притискає запірний елемент клапана до сідла вібраційного гідроциліндра у вихідному положенні, і може утримувати його у відкритому стані, забезпечуючи доступ рідини із напірної лінії на злив протягом часу падіння тиску в гідросистемі до величини  $p_2$ . При цьому тискові зусилля на запірному елементі зменшаться до значення  $P_{n1}=p_2 \cdot S_{n2}$  і пружина 11 зможе повернути його у вихідне положення, притиснувши до сідла вібраційного гідроциліндра.

Миттєве збільшення зусилля відкриття  $P_{n1}$  запірного елемента до  $P_{n2}$  при ступінчастому збільшенні площі підйому від  $S_{n1}$  до  $S_{n2}$  забезпечує герметизуюче перекриття  $h_0$ , завдяки якому тиск в гідросистемі в момент порушення герметизації посадки запірного елемента на сідло лишається незмінним ( $p \approx p_1$ ) при його осьовому зміщенні на величину  $h \leq h_0$ . Принцип дії таких вібробудувачів гідроімпульсного приводу наглядно ілюструють типові графіки зміни їх основних параметрів, побудовані на основі відповідних осцилограм, отриманих при проведенні експериментальних досліджень [3].

Для попередньої оцінки конструктивних параметрів вібробудувачів із зворотним зв'язком по тиску можна використати співвідношення [5]:

$$p_1 \geq P_{np} \geq p_2 S_{n2},$$

Звідки

$$p_2 = p_1 \frac{S_{n1}}{S_{n2}} = p_1 \frac{d^2}{D^2}.$$

Нові конструкції вібраційних приводів, які розширюють технологічні можливості автомобільного транспорту можуть знайти своє призначення у народному господарстві.

Завдяки простоті регулювання параметрів вібрацій, гвинтовим з'єднанням, ми отримали простоту регулювання параметрів вібрацій, компактність конструкції.

Застосування однокаскадного клапана-пульсатора в якості регулювальної апаратури дає можливість збільшення потужності і одночасно спрощує конструкцію гідропривода вібраційного розвантажувача автомобіля-самоскида.

**Список використаних джерел**

1. Вібраційний гідроциліндр: Висновок про видачу деклараційного патенту на корисну модель. Україна. МПК 7E21B1/00 / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Я. В. Іванчук - № u 200504193; Заявл. 04. 05. 2005; Опубл. 30. 08. 05., Бюл. №11. Волков А. С., Долгов Б. П. Вращательное бурение разведочных скважин. – М.: Недра, 1982. – 342 с.
2. Іванчук Я. В. Дослідження динаміки процесу віброударної головки бурильної установки з гідроімпульсним приводом/ Вібрації в техніці та технологіях, Полтава – 2006 - №1(43). – с. 49-51.
3. Iskovych-Lototsky R. D., Zelinska O. V., Ivanchuk Y. V, Veselovska N. R. Development of the evaluation model of technological parameters of shaping workpieces from powder materials. Eastern- European Journal of Enterprise Technologies. Engineering technological systems. 2017. Vol. 1, № 1(85). P. 9–17.