

**Р. Д. Іскович-Лотоцький, д.т.н., професор,  
Я. В. Іванчук, к.т.н., доцент,  
Я. П. Веселовський, студент**

*Вінницький національний технічний університет*

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ВІБРОУДАРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ КУЗОВІВ САМОСКИДІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

На даний час знаходить широке застосування математичного моделювання робочих процесів в різних технологічних пристроях, за допомогою якого можна глибоко і повно досліджувати вплив конструктивних і режимних факторів на основні характеристики роботи пристрою і намітити конкретні шляхи їх покращення, істотно знизивши при цьому об'єми експериментальних досліджень.

Для створення розвантажувального пристрою широкого спектру застосування, на базі розроблених конструкцій [1], кафедрою металорізальних верстатів та обладнання автоматизованого виробництва ВНТУ із використанням систем автоматизованого проектування, була розроблена 3D-модель конструкції віброударного пристрою [2] для розвантаження кузовів самоскидів транспортних засобів (рис. 1), керованого двокаскадним клапаном-пульсатором [3], яка задовольняє вимоги як до параметрів розвантаження різних видів вантажів (гармонійні коливання та ударні імпульси), так і до технічних і конструктивних параметрів гідравлічних навісних пристроїв автомобільних транспортів.

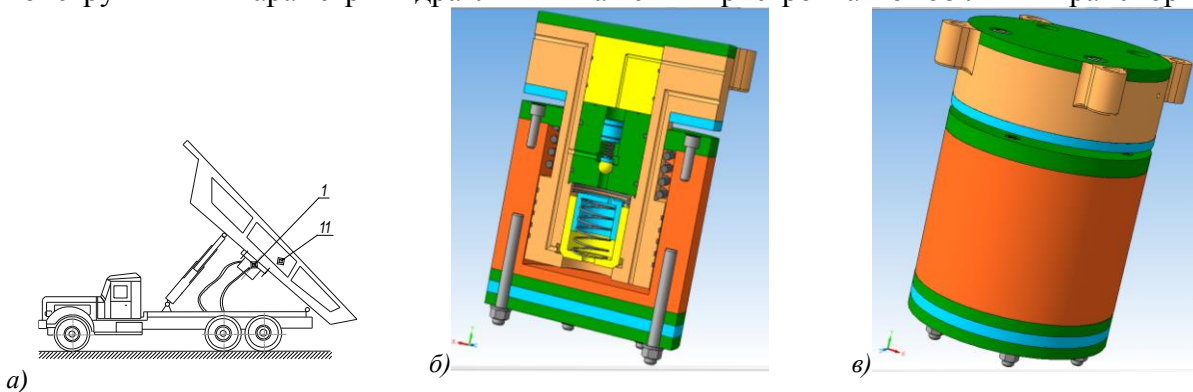


Рисунок 1 – Об'ємна модель віброударного пристрою з гідроімпульсним приводом для розвантаження кузовів-самоскидів транспортних засобів:

а) схема розміщення розвантажувального пристрою на автомобільному транспорті; б,в) конструктивна схема в розрізі і загальний вигляд об'ємної моделі віброударного пристрою

В основу розробки покладено задачу створення ефективного вібраційного і віброударного пристрою для розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів, що живиться від гідросистеми автомобіля-самоскида і має можливість дистанційного незалежного регулювання режимів роботи розвантаження цього пристрою (бігармонійні коливання та ударні імпульси), за рахунок створення в робочому гідроциліндрі пульсуючого тиску спеціальним клапаном-пульсатором [3]. Зворотньо-поступальний рух змінних інерційних мас створюють вібрації, які передаються кузову автомобіля-самоскида із вантажем, що приводить до одночасної очистки і розвантаження кузова.

Для моделювання робочих процесів віброударного пристрою для розвантаження кузовів самоскидів транспортних засобів була розроблена математична модель [4], на основі якої в програмі MatLab.SIMULINK було проведено теоретичне дослідження робочих процесів даного віброударного пристрою, а саме: зміни тиску в робочій

порожнині гідроциліндра в залежності від часу (рис. 2), зміни переміщення гідроциліндра в залежності від часу (рис. 3).

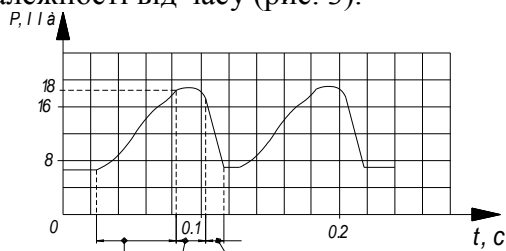


Рисунок 2 – Зміна тиску в робочій порожнині гідроциліндра в залежності від часу

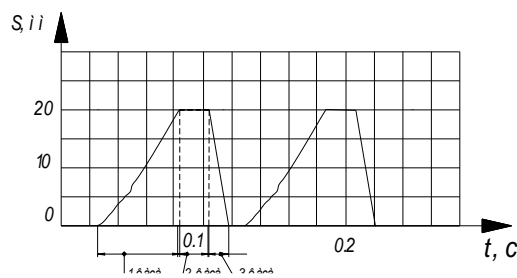


Рисунок 3 – Зміна переміщення гідроциліндра в залежності від часу

Для оцінки впливу конструктивних і режимних параметрів на гідродинамічні процеси процеси, що протікають в робочих порожнинах віброударного пристрою для розвантаження кузовів самоскидів транспортних засобів, використовувалась САЕ-система, а саме програмний комплекс Flow Vision 2.5.04 [5], що дозволяє моделювати методом скінчених елементів складні рух рідини і газу, включаючи течії з сильною закруткою, горінням, течії з вільною поверхнею.

За результатами чисельного моделювання гідродинамічних процесів було отримано розподіл тиску робочої рідини в порожнині першого каскаду клапана-пульсатора (рис. 4), розподілу модуля і векторів швидкості (рис. 5, 6) робочої рідини в порожнині першого каскаду клапана-пульсатора, що дозволяє оцінити ефективність розробленої конструкції двокаскадного клапана-пульсатора [3] даного віброударного пристрою.

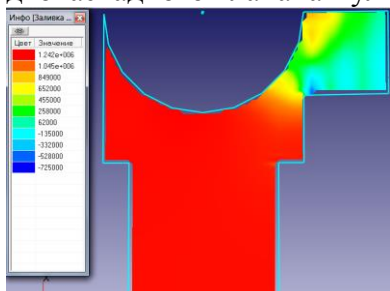


Рисунок 4 – Розподіл тиску робочої рідини в порожнині першого каскаду клапана-пульсатора віброударного пристрою

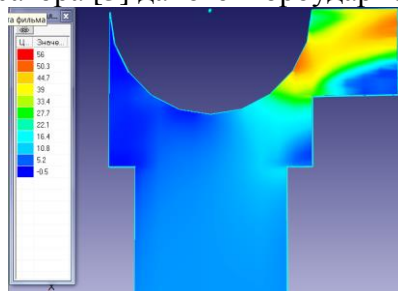


Рисунок 5 – Розподіл модуля швидкості робочої рідини в порожнині першого каскаду клапана-пульсатора віброударного пристрою

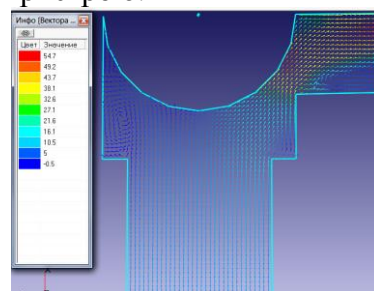


Рисунок 6 – Розподіл тиску робочої рідини в порожнині першого каскаду клапана-пульсатора віброударного пристрою

## Література

1. Пат. 22795 Україна, МПК В 65 G 67/32. Вібраційний високочастотний пристрій для розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, Я. В. Іванчук – № u200613724; заявл. 25.12.2006; опубл. 25.04.2007, Бюл. №5.
2. Іскович-Лотоцький Р. Д. Гібридне моделювання вузлів установки для розпилення порошків металів / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Н. Р. Веселовська, Я. В. Іванчук, Є. І. Івашко, Я. П. Веселовський // Міжвузівський збірник наукових праць "НАУКОВІ НОТАТКИ". – Луцьк, 2013. – Випуск 41. Частина 2. – С. 40 – 44.
3. Р. Д. Іскович-Лотоцький. Машины вибрационного и виброударного действия / Р. Д. Іскович-Лотоцький, И. Б. Матвеев, В.А. Крат. - Киев; Техника, 1982. – 208 с.
4. Іскович-Лотоцький Р.Д. Дослідження динаміки процесу роботи універсального гідравлічного віброударного приводу для розвантаження транспортних засобів / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Я. В. Іванчук // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»)– Луцьк, 2007. - № 20. – С. 184 – 187.
5. <http://flowvision.ru/>