МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТУКЦІЇ ЕЛЕКТРОПНЕВМОКЛАПАНУ ПНЕВМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕРНОВОЗІВ-АВТОПОЇЗДІВ КРАЗ

Аліпа О. В.
заступник директора з розвитку
ТОВ «Торговий дім «Полтавський автоагрегатний завод», м. Полтава, Україна
Денисенко А. Г.
інженер-конструктор
ТОВ «Торговий дім «Полтавський автоагрегатний завод», м. Полтава, Україна
Попова Ю. О.
інженер-технолог
ТОВ «Торговий дім «Полтавський автоагрегатний завод», м. Полтава, Україна
Попов С. В.
к.т.н., доцент кафедри галузеве машинобудування, доцент
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Для транспортування продукції сільського господарства широко використовуються зерновози. Наприклад, модель автопоїзду-зерновозу КрАЗ-6511С4-500 «Караван» призначена для перевезення та механізованого вивантаження сипких дрібнофракційних вантажів, питомою масою 0,4…0,85 т/м^3 (рисунок 1). Транспортування можливе як ґрунтовими дорогами так і дорогами із твердим покриттям [1, 2].

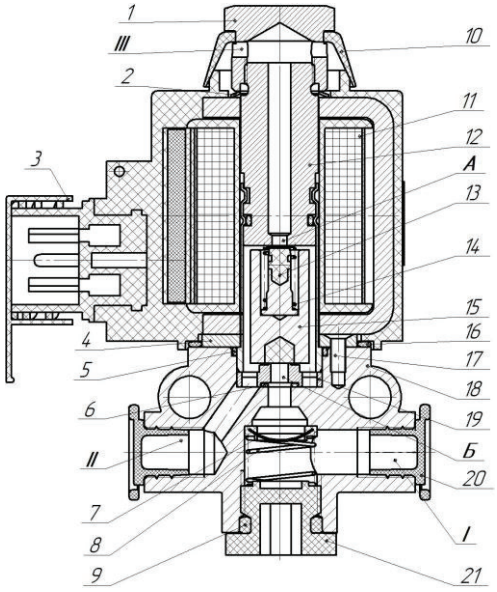
Рисунок 1 – Автопоїзд-зерновоз КрАЗ-6511С4-500 «Караван»

Серед технічних характеристик машини необхідно відмітити наступні. Вантажопідйомність автомобіля становить 20 т, а причепа – 26,4 т. Об’єм платформи автомобіля становить 35 м^3, а платформи – 40 м^3. Повна маса автопоїзда – 46,4 т.

У складі пневматичної системи даного автотранспортного засобу, із метою оперативного керування потоком стисненого повітря в магістралі керування, використовується електропневмоклапан [3, 4].

На рисунку 2 наведено загальний вигляд та конструктивну схему електропневмоклапану виробництва ПААЗ. Принцип його дії наступний. До входу I подається стиснене повітря з повітряного балону, вихід II з'єднано з магістраллю керування і атмосферним каналом III крізь отвір А та лиски, що наявні на якорі 15. Під час подачі електричного керуючого сигналу на котушку 11 клапану якір 15 (під дією електромагнітного поля котушки 11) переміщується вгору, долаючи зусилля пружини 14. При цьому ущільнення 13 піднімається вгору, закриваючи отвір А атмосферного виводу 3 і відкриваючи отвір Б. Відбувається перепускання стисненого повітря із входу I у вихід II. При знятті електричного керуючого сигналу з котушки якір 15 переміщується вниз під дією пружини 14, закриваючи своїм ущільненням отвір Б та відкриває отвір А. У результаті цього відбувається припинення перепускання стисненого повітря із входу I у вихід II. Стиснене повітря з виходу II виходить до атмосфери через канал III. Технічна характеристика даного виробу наведена в таблиці.

а)



б)

Рисунок 2 – Електропневмоклапан: а – вигляд загальний; б – конструктивна схема: 1 – корпус сапуна; 2 – шайба пружинна; 3 – ковпачок; 4 – фланець; 5, 6, 9 – кільце; 7 – фільтр; 8 – пружина; 10 – сапун; 11 – котушка; 12 – гільза; 13 – ущільнення; 14 – пружина; 15 – якір; 16 – кільце; 17 – гвинт; 18 – корпус; 19 – сідло; 20 – пробка транспортна; 21 – заглушка

Експлуатація електропневмоклапану попередньої конструкції засвідчила суттєве нагрівання котушок. Це призводило до виходу із ладу виробу в цілому. Постала необхідність зменшення робочої температури, так як місце встановлення відповідно до компонувальної схеми транспортного засобу не сприяло належному охолодженню клапана під час руху автопоїзду.

Таблиця – Технічна характеристика електропневмоклапану

№ з.п.	Параметр	Значення	№ з.п.	Параметр	Значення
1	Умовний прохід, мм	4	6	Потужність відкриття, Вт	21,6
2	Робочий тиск, МПа	0,2…1,05	7	Потужність утримання, Вт	3
3	Час спрацювання, с	0,03	8	Приєднувальна різьба	М10×1-6Н
4	Струм	DC	9	Режим роботи (ДСТУ ГОСТ 3940:2007)	S1
5	Напруга, В	24	10	Маса, кг	0,5

За результатами виробничих випробувань [5] прийнято рішення перш за все змінити конструкцію котушки, що впливала на значне нагрівання. Для цього була встановлена електрична плата, що зменшила силу струму до 0,2А. Зміна діаметра сідла (поз. 19, рисунок 2, б) з 2,5 мм до 3,5 мм позитивно вплинула на збільшення швидкості наповнення ресивера. Окрім цього, для забезпечення належної герметичності запропоновано в модернізованому вузлі використати пружину (поз. 14) більшої жорсткості.

Отже, застосування удосконаленої конструкції котушки із платою, збільшення діаметра сідла та встановлення пружини більшої жорсткості дозволило зменшити робочу температуру приладу до 40ºС, підвищити швидкість наповнення ресивера та забезпечити належний рівень герметичності електропневмоклапану.

Зменшення потужності утримання більше, ніж у 3 рази, а також враховуючи кількість клапанів на автопоїзді (7 штук), надасть загальну економію потужності на 1 утриманні у 50 Вт. З урахуванням загальної кількості утримань протягом часу експлуатації автопоїзду, маємо скорочення споживання дизельного палива двигуном, зниження шкідливих викидів у атмосферу, що позитивно вплине на стан довкілля.

Список використаних джерел

1 Зерновоз КрАЗ-6511С4-500. URL: http://www.autokraz.com.ua (дата звернення: 14.09.2021).

2 Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В., Чернявський Ю.А. Технологічні машини: підручник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 258 с.

3 Каталог. Апарати пневматичного гальмівного приводу для автомобілів: КамАЗ, МАЗ, КрАЗ, УралАЗ, БелАЗ, автобусів, тролейбусів, причепів. Полтава: ПААЗ. 2006. 84 с.

4 Gnitko S., Vasyliev Ie., Popov S. Designing an improved structure of the tool for repairing the brake pipe connectors in vehicles. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. №1/1 (109). P. 20-26.

5 Електропневмоклапани. Програма та методика випробувань. Полтава: ПААЗ. 2019. 7 с.