

На стадії опрацювання імітаційна 3-D модель руху бездоріжжям двовісного автомобіля у програмному середовищі MATLAB-Simulink, фрагмент якої (власне підвіска для некерованої веденої осі) наведено на рис.2. Використання імітаційної моделі при заміні пружини пневмобалоном та забудові регульованого амортизатора дозволяє опрацювати і алгоритми автоматичного регулювання пружно-демпфуючих характеристик підвіски з умов мінімізації віброколивних навантажень кузова. Динаміка руху автомобіля бездоріжжям відтворюється відповідно до так званої WES – методики інженерного корпусу армії США, що стандартизована у НАТО (NATO Reference Mobility Model - NRMM).

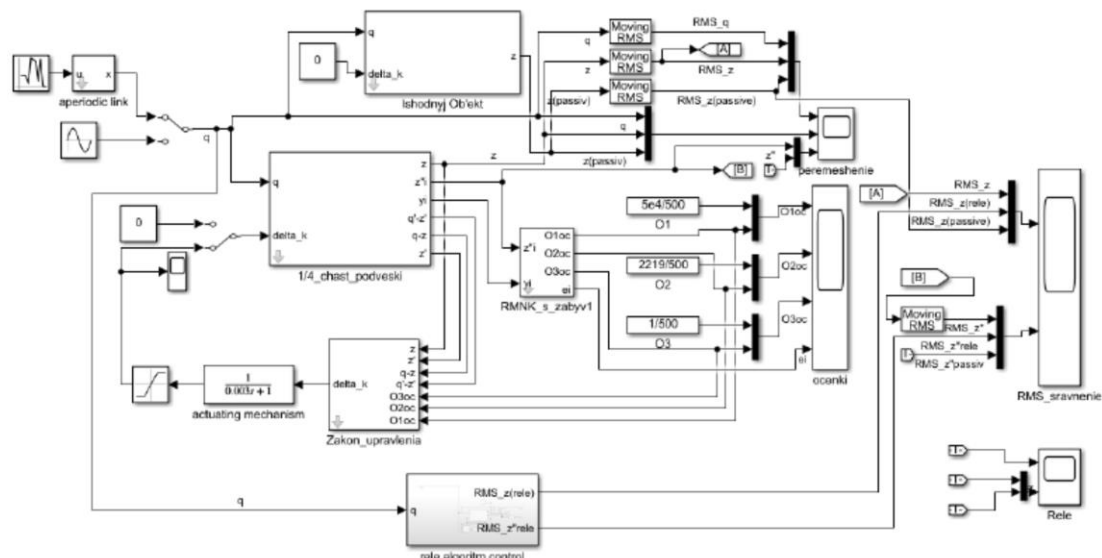


Рис.2 Структура моделі підвіски у програмному середовищі MATLAB Smulink

## Література

1. <https://www.tatratrucks.com/about-the-company/tatra-today/tatra-metalurgie-a-s/>.
2. <https://www.piercemfg.com/tak-4>

УДК 66.067.1:62172

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ НА СТЕНДІ

FIELD RESEARCH OF HEAT-ACCUMULATING MATERIALS ON THE BENCH

Клюєва Олександра, Русанов Сергій, Шатохіна Ірина, Клюєв Олег

Херсонський національний технічний університет

Бериславське шосе, 24, м. Херсон, 73008

*We carried out experiments to determine the properties of a heat-accumulating material (ozokerite) on an experimental bench. We have obtained experimental data on the time of heating the liquid to the optimum and the movement speed of the working liquid.*

Передпускова підготовка двигуна внутрішнього згорання є актуальною задачею з точки зору не тільки полегшення пуску двигуна в холодну пору року, а й економії палива, зменшення викидів відпрацьованих газів. В якості варіантів розв'язання вказаної задачі

проводиться встановлення теплового акумулятора (ТА) [1], що накопичує теплоту під час його роботи, зберігає її в режимі простою з наступним використанням вказаної теплоти для підігріву двигуна шляхом забезпечення циркуляції в каналах сорочки двигуна. Низка експериментальних досліджень проводилися нами для авторської моделі ТА [2] на стенді; визначалась тривалість нагріву рідини до робочої температури, що необхідна для легкого пуску двигуна. Під час дослідження були внесені зміни у стендовому зразку.

Принцип роботи ТА базується на використанні теплоємності акумулюючого матеріалу за рахунок нагрівання до повного фазового переходу. Загалом, теплоакумулювання за рахунок теплоти фазового переходу є одним з найпрогресивніших методів та має високий науковий потенціал у зв'язку з наявністю великої кількості невирішених задач, серед яких не тільки задача вибору оптимальних компоновок, але й задачі матеріалознавства – вибір теплоакумулюючих матеріалів (ТАМ), аналіз реактивності середовища в плані корозії тощо.

Схема роботи ТА на стенді наведена на рис. 1. Для нагрівання ТА використовується електронагрівач 2, в даному разі це ТЕН на 1,5 кВт. Проведення експерименту починається після досягнення температури ТА  $85^{\circ}\text{C}$ . З резервуару 1, наповненого холодною рідиною з температурою  $t_1$ , після відкриття крана 7, через трубопровід 4, що з'єднує теплоакумулятор з резервуаром, рідина, проходячи через ТА 6, нагрівається і в подальшому через трубопровід 5, оснащений датчиками для вимірювання температури  $t_2$ ,  $t_3$  потрапляє у резервуар 3, що є кінцевою точкою системи. Регулювання витрати рідини відбувається за допомогою крану 7.

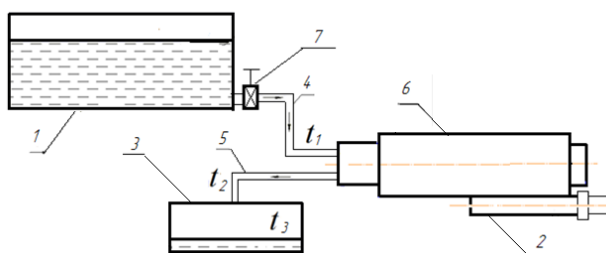


Рис 1. Схема стенда для випробування ТА:

1 – резервуар з холодною рідиною; 2 – електронагрівач; 3 – резервуар з нагрітою рідиною; 4,5 – трубопроводи; 6 – теплоакумулятор; 7 – кран.

Правильний вибір теплоакумулюючого матеріалу теплоакумулятора дозволяє найбільш ефективно підігріти двигун перед його холодним пуском.

Проведено низку експериментальних досліджень, а саме визначення тривалості нагріву рідини до оптимальної температури запуску двигуна з різними видами ТАМ та різною швидкістю руху робочої рідини. Як наслідок, у системі стенду охолоджуюча рідина була робочою рідиною, а теплоакумулюючим матеріалом було обрано озокерит та парафін. Оскільки фазовий перехід для озокериту відбувається при температурі  $70^{\circ}\text{C}$ , а парафіну при  $55^{\circ}\text{C}$ , це добре співвідноситься з робочою температурою двигуна внутрішнього згорання. Під час проведення експериментальної частини були внесені зміни в конструкцію теплоакумулятора, зокрема збільшена кількість трубок з однієї до трьох, створена та виготовлена змішувальна камера, яка слугує для подачі робочої рідини у кожен з трубок. Додатково виконано утеплення резервуару циркуляції рідини.

## Література

1. Теплоэнергетические системы транспортных машин / [Куликов Ю. А., Быкадоров В. В., Котнов А. С. и др.]; под ред. Ю. А. Куликова. – Луганск: «Елтон-2», 2009. – 365 с.
2. Патент на корисну модель № 137780. Тепловий акумулятор системи передпускового прогріву двигуна внутрішнього згорання [Текст] / Русанов С.А., Ключев О.І., Анпазов Е.С., Луняка К.В., Коновалов Д.В., Мацків Б. М. – Номер заявки и № 2019 03341; дата подання заявки 03.04.2019; опубл. 11.11.2019. Бюл. № 21. 2019.