

нологічне обладнання або навіть допомагає рухатися з технологічною швидкістю.

Отже, замість дорогого трактора з великою потужністю для забезпечення роботи МТА доцільно впроваджувати більш економічну схему мультиенергетичних сільськогосподарських машинно-тракторних агрегатів з використання додаткових джерел механічної енергії.

Список літератури

1. Третяк, В. М. Проблеми створення потужних мобільних енергетичних засобів для впровадження сучасних технологій у рослинництві [Текст] / В. М. Третяк // Вісник аграрної науки: спеціальний випуск: ННЦ «ІМЕСГ» – 80. – 2010, травень. – С. 88-93. – Бібліогр. : С. 93.
2. Інформація потужності і ціни тракторів в Європі. URL: www.dlz-agrarmagazin.de/traktoren (дата звернення: 24.07.2021).
3. Мироненко, В. Г. Підвищення ефективності сільськогосподарських тракторів [Текст] / В. Г. Мироненко, Я. М. Гадзало, В. М. Третяк // Механізація та електрифікація сільського господарства : міжвідомчий тематичний науковий збірник / НААН України ; ННЦ «ІМЕСГ». – Глеваха, 2014. – Вип. 99. – Т. 2. – С. 39 – 50.

Коробко Андрій Іванович, канд. техн. наук., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
ak82andrey@gmail.com

Лебедев Анатолій Тихонович, д-р техн. наук, проф.,

Сумський національний аграрний університет

Козлов Юрій Юрійович, провідний науковий співробітник

Харківська філія Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого

Шевченко Ігор Олександрович, канд. техн. наук., доцент

Державний біотехнологічний університет

СПОСІБ АНАЛІЗУ КОМБІНОВАНИХ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

Розглядаючи комбінований машино-тракторний агрегат (МТА) як механічну систему, виходимо з того, що кожен його елемент (трактор, с/г машина) складається із деякої кількості агрегатів (A_1M, A_2M, \dots, A_jM), кожен з яких включає в себе деяку кількість складальних одиниць ($C_1A_1M, C_2A_2M, \dots, C_kA_kM$), які в свою чергу – деяку кількість деталей ($D_1C_kA_i, D_2C_kA_i, \dots, D_jC_kA_iM$) (рис. 1).

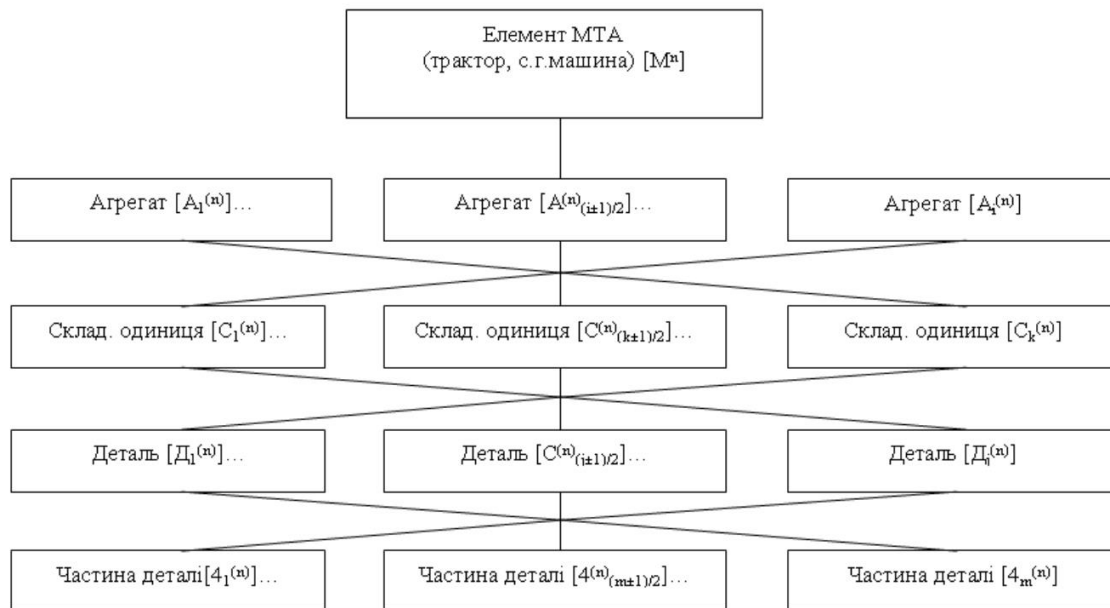


Рисунок 1 – Структурна схема конструкції комбінованого МТА

У відповідності з даною схемою (рис. 1) одна і та ж сама деталь входить в різні складальні одиниці, одна і та ж сама складальна одиниця – в різні агрегати, що відображає принцип уніфікації й може розглядатися як повторюваність одних і тих самих елементів, складаючи МТА. Навіть окремі частини складних деталей (наприклад, $4_1 D_j C_{k A_i M}$, $4_2 D_j C_{k A_i M}$, ..., $4_m D_j C_{k A_i M}$), що враховують характеристики форми, параметри точності і шорсткості, можуть входити до складу різних деталей. Тому кожна із складальних частин МТА, як ТС, з одного боку, являється конструктивним елементом (КЕ) цієї системи, а з іншого – технічною системою (ТС) більш низького рівня складності.

В таблиці КЕ комбінованого МТА розділені на складові частини-деталі або вироби, що виготовляються з матеріалу однієї марки без застосування складальних операцій. Розділені також всі роз'ємні і нероз'ємні (зварні, клепані, напресовані тощо) складальні одиниці (виріб, складальні частини якого підлягають з'єднанню між собою на підприємстві-виробнику складальними операціями), за винятком покупних виробів (комплектуючі), що отримує підприємець у готовому виді і виготовлених за технічною документацією заводом-постачальником. Кожен куплений виріб в ході його класифікації враховують як одну одиницю, незалежно від кількості деталей, що входять в нього. Із сукупності деталей, що утворюють МТА та купованих виробів в ході класифікації КЕ виключені стаціонарні деталі: болти, гвинти, гайки, шайби, шпонки, тощо.

Під час аналізу КЕ комбінованого агрегату МТА за рівнями складності будь-який вузол, складальну одиницю, агрегат-систему, енерготехнологічний агрегат (ЕТА) можна розглядати, з одного боку, як ТС, з іншого – як КЕ, що входить до більш складної ТС. Наприклад (див. табл. 1): T^3_{c4} – технологічна система 4-го рівня, 3-го типу; X_0^8 – КЕ 0-го рівня, 8-го типу і т.п. За необхідністю представлення в одному рівні виключно однакових КЕ одного типу позначають: $2T_{c4}$, ..., $5T_{c4}$ або $2X_4$, ..., $5X_4$; за різної їх конструкції перед індексом їх

рівнів (с4 та 4) ставлять цифровий індекс – T_{2c4}, \dots, T_{4c4} і т.д. як $X_{2,4}, \dots, X_{4,4}$ і т.д.

Методологія аналізу комбінованого МТА на основі оцінювання взаємозв'язку основних його елементів (двигуна, трансмісії, рушія) з урахуванням його експлуатаційних властивостей дозволяє розробляти моделі (у виді графу) синтезу комбінованих МТА для рослинництва мінімальної складності.

На основі дослідження взаємозв'язку витрат енергії трактора у складі комбінованого МТА від діючих сил на нього встановлено, що найбільш функціонально значимим елементом конструкції комбінованого посівного МТА є рама трактора.

Відкритим залишається питання оцінювання навантаження найбільш функціонально значимого елементу конструкції комбінованого МТА під час виконання ним технологічного процесу.

Полянський Олександр Сергійович, д-р техн. наук, професор
Гецович Борис Євгенович, студент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Khadi.pas@gmail.com

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИЛОВОГО АГРЕГАТУ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ

На сьогоднішній день одним з головних напрямів розвитку автомобільного транспорту є покращення економічної та екологічної безпеки. Найбільш перспективним у цьому напрямі є розвиток гібридних силових установок. Використання подібної ідеї дозволяє не тільки оптимізувати режим роботи ДВЗ, а також акумулювати надлишки кінетичної енергії транспортного засобу при гальмуванні, що виявляє не аби яку ефективність у міському русі [1].

Ще декілька років тому всім здавалося, що час великих інженерних винаходів у автомобілебудуванні минув, адже здивувати технічними новинками в епоху електроніки, полімерних матеріалів і високих промислових технологій майже неможливо, але в автосвіті, як і в природі, у результаті еволюції з'являються транспортні засоби з використанням інноваційних технологій. Наприклад, автомобілі, колеса яких приводяться в рух від двох різних систем - електричної та бензинової. Якщо провести екскурс в історію автомобілебудування, то ідея використання електричного струму в авто інженерії зовсім не нова, а самі по собі гібридні системи є не те інше, як проміжний етап у переході від нафтового палива до електричного, адже саме воно являє собою найбільш чистіше та найефективніше джерело енергії. На жаль використання таких систем має ряд бар'єрів, які неможливо подолати на сучасному етапі розвитку, в першу чергу це невеликий запас ходу та властивість акумуляторних батарей розряджатися навіть при простоюванні транспортного засобу, необхідність в достатньо частій підзарядці від електромережі, що в свою чергу впливає на кінцеву по-