

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ПРОТІКАННЯ ТЯГОВОГО ККД МЕЗ ТЯГОВОГО КЛАСУ 1,4-3 ПРИ БАЛАСТУВАННІ ЙОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДУЛЯ

Чаплінський А.П., здобувач вищої освіти СВО «Доктор філософії»

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

З огляду на попередні роботи можна стверджувати, що на тягові властивості Модульних Енергетичних Засобів (МЕЗ) перемінного тягового класу 1,4-3 значною мірою впливають його конструктивні параметри. Оцінювати цей вплив доцільно через дослідження характеру протікання його тягового коефіцієнту корисної дії (ККД) [1].

В цій роботі пропонуємо дослідити вплив баластування технологічного модуля МЕЗ 1,4-3 на характер зміни його тягового ККД (η_{te}).

Система рівнянь, для визначення тягового ККД МЕЗ перемінного тягового класу 1,4-3, залишилась не змінною і розглядалась в роботах [2-4].

У якості досліджуваного зразка технологічного модуля було взято візок на основі заднього мосту трактора Т-150К і вагою $G_m = 33$ кН. Вагу технологічного модуля, під час досліджень, збільшували шляхом баластування до 38 кН з кроком 1 кН. Характер протікання тягового ККД досліджувався в діапазоні тягових зусиль $P_g = 14 \dots 60$ кН. Результати розрахунків, частково, наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Залежність тягового ККД від тягового зусилля

P_g , кН	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
ККД $G_m = 33$	0,426	0,463	0,493	0,516	0,534	0,547	0,555	0,56	0,562	0,561	0,558	0,552	0,545	0,536
ККД $G_m = 34$	0,424	0,462	0,492	0,515	0,533	0,546	0,555	0,56	0,562	0,561	0,558	0,553	0,546	0,537
ККД $G_m = 35$	0,423	0,461	0,491	0,514	0,532	0,545	0,554	0,559	0,562	0,561	0,559	0,554	0,547	0,539
ККД $G_m = 36$	0,422	0,46	0,49	0,513	0,531	0,544	0,553	0,559	0,562	0,561	0,559	0,554	0,548	0,54
ККД $G_m = 37$	0,421	0,458	0,488	0,512	0,53	0,543	0,553	0,559	0,561	0,562	0,559	0,555	0,549	0,541
ККД $G_m = 38$	0,42	0,457	0,487	0,511	0,529	0,543	0,552	0,558	0,561	0,562	0,56	0,556	0,55	0,542

Аналізуючи результати, які наведені у табл. 1, можна дійти висновку, що для подальшого розгляду достатньо залишити варіанти з граничними значеннями параметру $G_m = 33$ кН та 38 кН. Характер протікання тягового ККД МЕЗ, для цих варіантів, наведено на рис. 1.

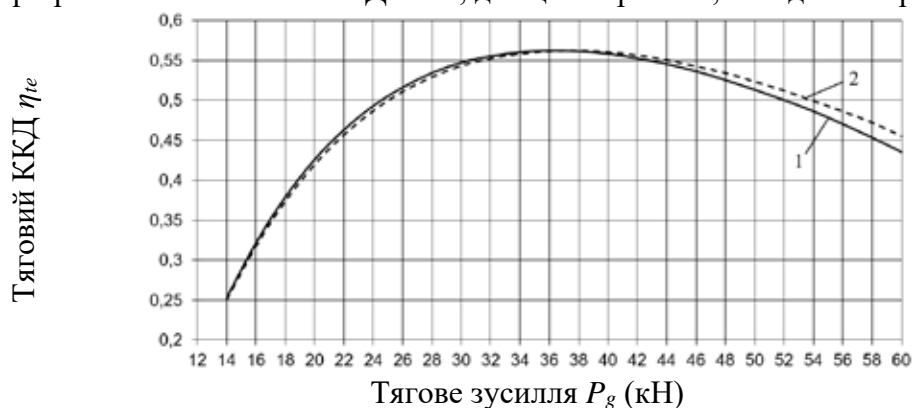


Рис. 1. Залежність тягового ККД МЕЗ від тягового зусилля:
1 – вага ТМ $G_m = 33$ кН; 2 – вага ТМ $G_m = 38$ кН

Теоретичними дослідженнями встановлено, що в діапазоні тягових зусиль 14...36 кН, тяговий ККД МЕЗ з ТМ без баластування (крива 1, рис. 1) не суттєво, але більший, ніж ККД МЕЗ із забаластованим ТМ (крива 2). В зоні 36...38 кН ця різниця нівелюється і характер протікання тягового ККД змінюється на протилежний. Це означає, що чим більше тягове зусилля P_g , тим більша різниця між значинами тягового ККД на перевагу МЕЗ, технологічний модуль якого має більшу вагу (дивись рис. 1). Також встановлено, що баластування ТМ не

призводить до змінення максимального тягового ККД (дивись табл. 1). Максимальний тяговий ККД у обох МЕЗ становить $\eta_{te} = 0,562$. Однак, слід відмітити, що у МЕЗ з меншою вагою максимальний ККД припадає на зону $P_g = 36$ кН, а у МЕЗ з більшою вагою, цей показник зсувається в зону більших тягових зусиль і припадає на зону $P_g = 38$ кН, що на 3% більше. Такий результат можна пояснити тим, що збільшення ваги ТМ призводить до збільшення вертикального навантаження на рушії технологічного модуля.

Щоб проаналізувати отриманий результат, слід дослідити характер протікання таких складових тягового ККД МЕЗ, як ККД перекочування η_r і ККД буксування η_s . Графіки їх залежності від тягового зусилля подано на рис. 2.

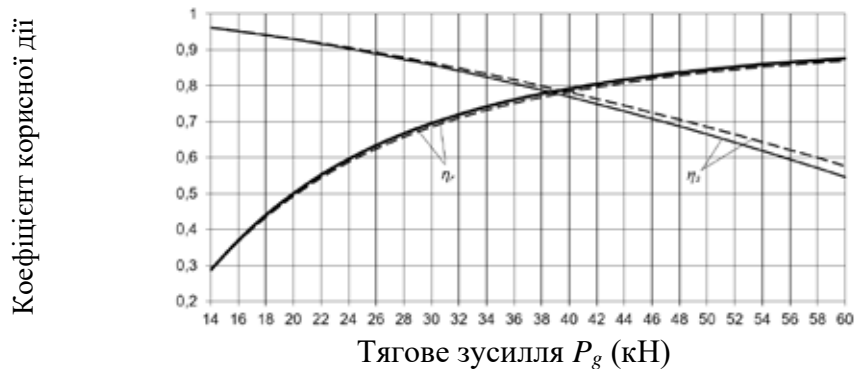


Рис. 2 – Коефіцієнти корисної дії кочення (η_r) та буксування (η_s)
 — вага ЕМ $G_m = 33$ кН; - - - вага ЕМ $G_m = 38$ кН

Аналіз характеру протікання ККД буксування (η_s) показав (рис. 2), що із зростанням тягового зусилля у МЕЗ ($G_m = 38$ кН) він хоча і зменшується, але постійно залишається більшим, ніж ККД буксування у МЕЗ ($G_m = 33$ кН), і різниця між ними постійно збільшується, тобто інтенсивність падіння η_s у другого більша ніж у першого. Це можна пояснити тим, що рушії ТМ більшої ваги має краще зчеплення із ґрунтом.

Характер протікання ККД кочення (η_r) у обох МЕЗ зростає із збільшенням тягового зусилля і у МЕЗ ($G_m = 33$ кН) він постійно більший. Однак, із збільшенням P_g різниця між ними постійно зменшується, тобто η_r у МЕЗ ($G_m = 38$ кН) зростає більш стрімко.

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- баластувати ТМ МЕЗ доцільно при роботі із тяговим зусиллям > 37 кН;
- баластування ТМ дозволить збільшити продуктивність МТА на основі МЕЗ за рахунок збільшення ширини захвату;
- ТМ слід оснастити елементами, які дозволять швидко змінювати вагу ТМ.

Список використаних джерел.

1. Nadykto V., Kyurchev V., Chaplinskyi A., Ayubov A. Ways to increase the traction efficiency of modular draft device. *International Scientific Conference Energy Efficiency in Transport: materials Science and Engineering*. Kharkiv, 2020. P. 10.
2. Чаплинський А. П. Аналіз впливу змінення конструктивних параметрів МЕЗ тягового класу 1,4-3 на його тяговий ККД. *Вісник Харківського НТУ сільського господарства ім. Петра Василенка*. 2007. Вип. 67, т. 1. С. 193-201.
3. Надикто В. Т., Чаплинський А. П. До питання про тяговий коефіцієнт корисної дії модульного енергетичного засобу. *Техніка АПК*. 2007. №1/2. С. 15-17.
4. Чаплинський А. П. Визначення тягового ККД ММЗ перемінного тягового класу 1,4-3. *Науковий вісник ТДАТУ: електронне фахове видання*. 2012. Вип.2, т. 3. С. 88-94. URL: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journal-tdatu/pdf2t3/12capvdc.pdf>

Науковий керівник: Надикто В.Т., д.т.н., професор, член-кор. НААН України