УДК: 378

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ

Бойко С.М., викладач вищої категорії, викладач-методист
(ВСП «Донбаський аграрний фаховий коледж ЛНАУ»)

При вивченні дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» студентами спеціальності 208 «Агроінженерія», їм, зокрема, доводиться розраховувати раціональний склад машинно-тракторних агрегатів (МТА).

Раціональний склад МТА – це такий, що відповідає агротехнічним, технічним, економічним вимогам, вимогам до зручності обслуговування і вимогам охорони праці, що ставляться до виконання певної сільськогосподарської операції в певних умовах.

Існують такі способи підбору раціонального складу МТА [1, с.19]:

- аналітичний,
- графічний,
- за готовими таблицями.

Аналітичний спосіб, в більшості навчальної літератури, зводиться до визначення тягового зусилля, що може бути створене енергетичним засобом (трактором) на кожній з робочих передач трансмісії, визначення максимальної ширини захвату робочої машини для кожної з передач, визначення опору цих робочих машин, знаходженні коефіцієнта використання тягового зусилля трактора на кожній з передач. За останнім показником оцінюється ефективність використання трактора.

Саме аналітичний спосіб визначення раціонального складу МТА використовується студентами під час курсового і дипломного проектування з експлуатації машин та обладнання.

Тягове зусилля, що створюється трактором на певній передачі, в навчальній літературі пропонується визначати за формулою [2., ф.1.3.22]:

$$P_m = \frac{10 \cdot N_{ен} \cdot \eta_{тр}}{n_{двн} \cdot r_{к(з)}} \cdot i_{тр} - G_{тр}\left(f \pm i\right), \qquad (1)$$

де $N_{ен}$ – ефективна потужність двигуна трактора, кВт

$n_{двн}$ – номінальні оберти колінчастого валу двигуна, об/хв.

$r_{к(з)}$ – радіус ведучого колеса чи початкове коло ведучої зірочки ходового апарату енергетичного засобу, м

$\eta_{тр}$ – коефіцієнт корисної дії трансмісії трактора

$i_{тр}$ – передаточне число трансмісії на певній передачі

$G_{тр}$ – вага трактора, кН

f – коефіцієнт опору коченню

i – величина підйому.

Суттєвим недоліком формули 1 є те, що для розрахунку треба знати, зокрема, передаточне число трансмісії трактора на кожній передачі. Цей параметр наводився в інструкціях з експлуатації вітчизняних тракторів до 90-х

років XX ст. На сьогодні практично неможливо знайти достовірні значення передаточного числа трансмісії для тракторів, випуск яких розпочався пізніше вказаного часу, а також для тракторів закордонного виробництва – а в сумі це левова частка тракторного парку сучасних сільськогосподарських підприємств. До того ж, наведена формула не може використовуватись для тракторів, що мають гідростатико-механічну трансмісію, а таких на сьогодні немало. Приблизне значення передаточного числа трансмісії можна визначити аналітичним способом. Такі дані можна успішно використовувати для навчальної мети, що і робиться викладачами закладів освіти. Ми вважаємо, що такий спосіб є не точним і не раціональним. Пропонується вдосконалити формулу 1, вивівши з неї змінну «передаточне число трансмісії» і ввівши змінну «теоретична швидкість руху трактора». Достовірне значення швидкості руху трактора на усіх передачах трансмісії можна легко знайти практично для будь-якого трактора. Робочу швидкість (із врахуванням буксування) трактора можна виразити формулою [2. ф.1.2.13]:

$$V_p = 0{,}377\frac{n_{дви}\cdot r_{к(з)}}{i_{тр}}(1-\delta), \qquad (2)$$

де δ – величина буксування ходової частини трактора

Також робочу швидкість трактора можна виразити формулою [1. с.13]:

$$V_p = V_m(1-\delta), \qquad (3)$$

де V_m – теоретична швидкість трактора на передачі, км/год

З формул 2 і 3 виражаємо теоретичну швидкість трактора:

$$V_m = 0{,}377\frac{n_{дви}\cdot r_{к(з)}}{i_{тр}}, \qquad (4)$$

звідси $$\frac{i_{тр}}{n_{дви}\cdot r_{к(з)}} = \frac{0{,}377}{V_m},$$

Підставляючи цей вираз у формулу 1, отримуємо:

$$P_m = \frac{3{,}77\cdot N_{ен}\cdot \eta_{тр}}{V_m} - G_{тр}(f \pm i) \qquad (5)$$

Таким чином, в результаті нескладних перетворень, отримуємо менш складну формулу. Використання формули 5 замість формули 1, а також формули 3 замість формули 2, спростить розрахунок раціонального складу МТА і дозволить використовувати цей алгоритм розрахунку і для сучасних тракторів, в тому числі з гідростатико-механічною трансмісією.

Список літератури:

1. Івашина М.Б. Машиновикористання в землеробстві. Навчально-методичний посібник. – НМЦ, 2003.

2. Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М., Бурлака В.М., Івашина М.Б. Експлуатація машин і обладнання: Навч. посібн. – К.: Аграрна освіта, 2010.