

ПРОБЛЕМИ ЩОДО ПОГІРШЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ УЩІЛЬНЕННЯМ ХОДОВИМИ СИСТЕМАМИ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Світличний О. В., асп.; Задорожній В. П., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The paper analyzes the problems related to the deterioration of the physical and mechanical properties of soils due to compaction by the running systems of mobile energy vehicles.

Сучасні засоби мобільні енергетичні засоби (МЕЗ) дозволяють зменшити інтенсивність людської праці, замінити важку ручну роботу та покращити умови праці робітників. Без машинних систем агропромислове виробництво немислиме. Проте, поряд з цими сучасними машинними системами виникає і низка негативних явищ. Перш за все вони є джерелами погіршення навколишнього середовища (повітря, води, ґрунту та іш). Особливо небезпечною є руйнування рушіями МЕЗ ґрунту в шарі 1,0 м, яка покриває всього 3 % поверхні нашої планети і від якої залежить життя людства. Технічний процес збільшив продуктивність праці людини в тисячі разів, але паралельно з цим він збільшив в десятки разів і інтенсивність взаємодії робочих органів та рушіїв МЕЗ з ґрунтом.

В процесі вирощування і збирання сільськогосподарських культур різні агрегати проходять по полю 5-15 раз. Глибина ущільнення ґрунту досягає 0,6 м, а в деяких випадках і більше 1 м. Сумарна площа слідів рушіїв цих агрегатів в 2 рази більша від площі поля, яка обробляється, при цьому 10-12 % площі поля піддається дії рушіїв МЕЗ від 6 до 20 раз, 65-80 % - від 1 до 6 раз і тільки 10-15% не зазнають дії рушіїв в період вегетації сільськогосподарських культур.

Важливий внесок у створенні єдиної теорії ґрунтообробних знарядь належить академіку В.П. Горячкіну. Ним були закладені основи динаміки сільськогосподарських агрегатів і принципові положення стійкості ходу робочих органів ґрунтообробних знарядь. Горячкін В.П. зазначив, що стійкість ходу агрегату не може бути вирішена тільки на основі законів статички, а вимагає детального вивчення за допомогою рівнянь динаміки. Його роботи дозволили надалі багатьом дослідникам виявити основні причини, що обумовлюють коливальний характер навантаження, а також поглибити теорію обробітку ґрунту.

За останні 20 років маса тракторів, а відповідно і машинно-тракторних агрегатів (МТА) на їх основі, істотно зросла. Якщо в 1995 р. вага трактора з двохколісною приводною схемою мала середню масу 4,6 т, то сучасні трактори з чотирьох приводною схемою мають масу до 20 т і більше.

Фізико-механічні процеси, що відбуваються під час обробітку ґрунту, призводять до зміни структури шару ґрунту і, як наслідок, до зміни течії масо- і енергообмінних процесів (водного, повітряного, теплового, живлення та інших), і як результат – зміна врожаю сільгоспкультур. Зміна енергетичних, речових та інших техногенних витрат повинна співвідноситися зі зміною рівня врожаю.

За даними НААН врожай гороху на чорноземах при ущільненні більше $1,4 \text{ г/см}^3$ знижується на 20-24%. Отже, при екстенсивному землеробстві, коли

для обробітку ґрунту застосовувалась в основному ручна праця та тягова сила тварин, ґрунтове середовище ущільнювалось на незначну глибину (10-20 см). Природно-структурований ґрунт не відчував негативної ущільнюючої дії в процесі вирощування сільськогосподарських культур.

По мірі розвитку технічного прогресу і застосування машин у сільськогосподарському виробництві інтенсивність дії різних робочих органів на ґрунтове середовище зростає. У процесі вирощування культур ґрунтове середовище ущільнювалось машинами на глибину до 100 см. У певний період негативна дія рушіїв МЕЗ компенсувалась розпушуванням ґрунту (основний обробіток) на глибину 27-30 см. Однак, коли вага сучасних машинних систем різко зростає, то не дивлячись на передбачені в їх конструкції заходи із зменшення ущільнюючого тиску рушіїв на ґрунтове середовище, переущільнення ґрунту (тобто надмірна його деформація, не відновлювальна деформація) досягала глибини до 0,6 м.

Технології вирощування сільськогосподарських культур не передбачають розпушування шару ґрунту такої товщини. Швидше навпаки, сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають розпушування ґрунту на глибину заробки насіння (4-6 см), а то і зовсім без обробітку (технологія No-Till).

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzykhov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.