

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 обчислювання показали, що при оптимальних його параметрах загальні втрати зерна знижуються до 0,85...1,0%.

Список використаних джерел

1. Козаченко О.В., Дьяконов С.О., Гончаров В.В., Пахучий А.М. Дослідження режимних параметрів обчисуючого барабану жнивarki. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ. 2019. Вип.199. С.388-396.
2. Пахучий А.М. Аналіз та напрямки підвищення ефективності жнивareк обчисуючого типу. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2018. №13. С. 55-61.
3. Pakhuchyi A Experimental Substantiation of the Rational Parameters for a Reaping Machine of the Comb Type for Harvesting Oil Flax Seeds Kozachenko O., Pakhuchyi A., Shkregal O., Sorokin S, Dyakonov S., Gusarenko N, Kadenko V. // Eastern European Journal of Enterprise Technologies. Vol 5, № 1 (107), 2020. С. 64 – 69.

УДК. 631.31

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ КОЛІСНИХ РУШІЙ ЕНЕРГОНАСИЧЕНИХ ТРАКТОРІВ НА ҐРУНТ

Усиченко Д.В. магістрант, Артьомов М.П. д.т.н., професор

Розглянуто вплив рушіїв машинно-тракторних агрегатів на ущільнення ґрунту, а також можливості для зниження шкідливого впливу ущільнення на родючість

Встановлено, що при вирощуванні сільськогосподарських культур близько 30 технологічних операцій виконуються мобільними агрегатами в полі. Площа їх слідів становить 100–200 %. від площі поля. Колеса і гусениці машин деформують ґрунт ущільнюючи і розпилюючи його та утворюючи сліди. Наслідком цього є зниження урожайності сільськогосподарських культур, погіршення структури ґрунту, збільшення затрат енергії і палива на обробіток ущільненого ґрунту.

Аналіз різних способів обробітку ґрунту показує, що на сьогодні це самий трудомісткий процес. Фізико-механічними властивостями ґрунту є його структурний стан, щільність, твердість, пористість (загальна, міжагрегатна і окремих агрегатів). Від цих властивостей залежить водо- і повітропроникність, волого- і повітроємність. Вони визначають потенціальну і ефективну родючість ґрунту. В результаті маємо середнє зниження урожайності сільськогосподарських культур на 15–25 % та після роботи трактора МТЗ-80 на 1га поля утворюється 14–15 т пилу. Збільшення питомого опору ґрунту, витрат енергії на його обробіток і витрати палива досягають 18%. Особливе місце серед способів зниження шкідливої дії ходових систем на ґрунт займає поліпшення

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 показників взаємодії коліс і гусениць із ґрунтом оскільки це впливає ще й на тягово-зчіпні властивості тракторів[1].

Останнім часом у зв'язку із збільшенням маси тракторів і підвищенням рівня шкідливої дії їх ходових систем на ґрунт, ставиться під сумнів перспективність цих машин. Розвиток технічного забезпечення сільського господарства базується на застосуванні широкозахватних агрегатів. Збільшення ширини захвату причіпних машин призводить до збільшення їх конструктивних мас. Збільшення конструктивних мас сучасних МТА в свою чергу викликає збільшення питомого тиску на опорну поверхню, що в свою чергу призводить до ущільнення ґрунту та його руйнування при перевищенні певного критичного значення.

Зниженню рівня шкідливої дії ходових систем МТА на ґрунт і підвищення ефективності використання його родючості, а також генетичного потенціалу рослин сприяє застосуванню інтенсивних технологій вирощування різних культур.

Площа контакту - це частина колеса або шини, що контактує з ґрунтом, і є важливим фактором для визначення параметрів впливу з боку сільськогосподарського агрегату на оброблюваний ґрунт. «Статична площа контакту» - це зона контакту між шиною та жорсткою або деформованою поверхнею, коли шина завантажена статично, без руху вперед. Площа контакту шини обчислюється шляхом ділення навантаження на одне колесо на тиск накачування шини. „Контактний тиск” на межі ґрунт-шина – це навантаження на вісь розділене на площу поверхні контакту між ґрунтом та машиною і є хорошим показником потенційного ущільнення сільськогосподарських ґрунтів.

Як свідчать експериментальні випробування швидкість агрегату носить коливальний характер і відповідно зміну сил опору на величину $\Delta P_{оп}$, яку можна представити залежністю

$$\Delta P_{оп}(t) = \Delta P_{оп} \sin \mu t, \quad (1)$$

де μ – частота зміни сили опору.

Коливання сили опору ΔP_c відбувається в широких межах і може досягати $(2...3)P_{оп}$ [2]. Спираючись на раціональну формулу землеробської механіки для розрахунку опору плуга можливо визначити величину $\Delta P_{оп}$.

При розрахунках величини впливу від колісного рушія на ґрунт основною трудностю є складна геометрична форма колеса. У загальному випадку опорна поверхня пневматичних коліс, що мають відповідний протектор, складається з виступів і западин різних конфігурацій. При цьому лінія перетину в радіальній площині, що проходить через вісь обертання колеса, і зовнішню поверхню протектора ненавантаженої зовнішніми силами шини має кінцевий радіус.

Для спрощення застосування математичного апарату навантаження від колісних рушіїв на ґрунт можна представити як періодичні (гармонійні) [4], що виникають при русі на вирівняних полях. У початковий момент руху мобільної машини виникають ударні навантаження від колеса на ґрунт, що виникають внаслідок падіння колеса з деякої висоти нерівності, при цьому в початковий

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
момент часу ($t = 0$) механічні напруження стрибком зростають від нуля до максимуму σ_m , а потім змінюється за рівняннями

$$\sigma = \sigma_m \cdot \left(1 - \frac{t}{\theta}\right), \quad \text{при } 0 \leq t \leq \theta;$$

$$\sigma = 0, \quad \text{при } 0 \geq t, t \geq \theta, \quad (2)$$

де σ_m – максимальне напруження в зоні контакту рушія з ґрунтом, Па;
 θ – напівперіод коливань, с⁻¹.

Вирішуючи рівняння (2), отримаємо зміну відносної деформації ґрунту від діючих ударних (динамічних) навантажень рушіїв.

Залежно від місця та способу застосування тиску, ущільнення може бути горизонтальним та вертикальним, поверхневим та глибоким, безперервним та локальним, розроблено схему збереження родючості ґрунту рис.1.

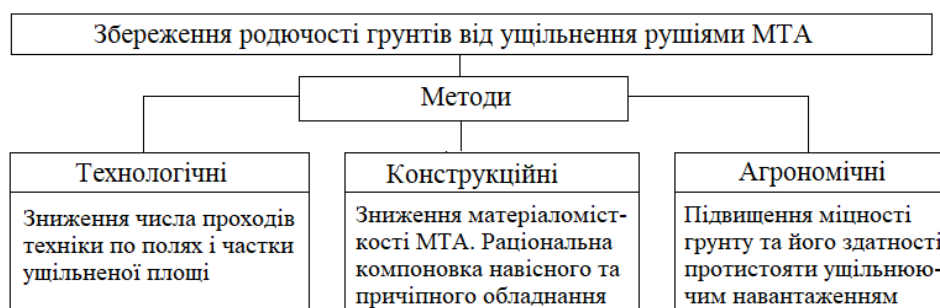


Рис. 1. Методи та способи зменшення ущільнення ґрунту рушіями МТА

Зазвичай відрізняється поверхнєве ущільнення, яке виникає через вплив коліс відносно технології на поверхню ґрунту. Його можна віднести до ущільнювача бічних стінок і дно насінневого русла, які трапляються при посіві в занадто вологому, надмірно пластичному ґрунті [4].

Крім того, у верхньому горизонті ґрунту є ущільнення, спричинене впливом робочих органів механізмів обробітку ґрунту. Поєднання прогресивного горизонтального руху та вертикального навантаження (ваги) знаряддя та механізмів призводить до «стискання» ґрунту на межі обробленого та необробленого ґрунту. При цьому виникає так звана "плужна підшва". Ущільнення утворює не тільки плуг - диски та культиватори, також створюють "ущільнену" підшву. Наявність плужної підшви посилює подальше ущільнення верхнього шару ґрунту, оскільки ґрунт «подрібнюється» між колесами та твердою основою пухкої підшви[4].

Таким чином, результати досліджень показали, що ступінь ущільнюючого впливу ходових систем на ґрунт можна оцінити за допомогою величини щільності верхнього горизонту, природи розподілу стиснення ґрунту по глибині та висотою ущільнюваного шару. У той же час, збільшення кількості осей у сільськогосподарських машинах призвела до зниження рівня стискання верхнього шару ґрунту. Однак, вибираючи техніку та кількість осей на ній, тип

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
грунту слід враховувати за ступенем зміцнення.

Список літератури:

1. Електронний ресурс: <https://app.agro-online.com/70583/details/>
2. Надикто В.Т. Перспективи впровадження колійної системи землеробства на Україні / Науковий вісник Національного аграрного університету. Київ.: НУБіП 2006. № 92. С. 38 – 43.
3. Курской В.С. Вплив ходових систем на ущільнення ґрунту / В.С.Курской, С.М.Замойський, Ю.М.Білик, В.О.Герасименко, Перникова А.В. // Вісник СНАУ, Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», випуск 1 (47), 2022. С.16 – 19.
4. M. Artiymov, D.Klets, V.Boldovskyi, A.Makovetskyi, K.Kostyk The influence of the driving speed and vertical acceleration of the mobile machine on the change of soil packing / International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.3) (2018) P.179-184

УДК. 631.31

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СТІЙКОСТІ РУХУ АГРЕГАТІВ

Целогородцев А.В., магістрант, Артьомов М.П., д.т.н., професор

У статті розглянуто методи контролю стійкості руху машинно-тракторних агрегатів. Метод парціальних прискорень на основі багатокоординатних датчиків, який розроблено останнім часом, є менш енергозатратним.

Вивченню проблеми стійкості руху мобільних машин, як механічних систем присвячено велика кількість досліджень [1,2,3]. Машинно-тракторний агрегат (МТА) може мати властивість стійкого руху при виконанні технологічних операцій, або не мати. Чітке визначення стійкості руху механічної системи було визначено вченими, що розглядали машинні агрегати як механічні системи.

Визначальний вклад в теорію та практику вивчення стійкості руху внесли П.М. Василенко, Л.В. Погорілий, В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, В.Г. Євтенко, В.І. Кравчук, А.Т. Лебедєв, В.Ф. Пашенко, В.Т. Надикто, М.П. Артьомов, R. Williford, J. Tullberg, та ін. вчені. Розроблені ними теоретичні залежності в тій чи іншій мірі описували рух агрегатів та вирішували окремі завдання.

У цих працях розглянуто стійкість різних машин і агрегатів із застосуванням рівнянь Лагранжа другого порядку [2],

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i, \quad (1)$$