

plex technological operations necessary for the formation of high yields of quality grain of winter wheat cultivation technology, both practically equal for economic efficiency, with classic technology, resulting in protection against malware agrotechnical methods, in our opinion. is environmentally safer compared to technology No-till.

On a separate stop at the human resource capacity in implementing technologies like No-till and mini-till. After all, human resources and engineering and agronomic services to be high, people should have the experience and talent and professionals to be motivated. After all, they are, in the majority, depends on the outcome.

Keywords: growing technology, processing soil, traditional technology, «mini-till», «no-till».

Стаття надійшла в редакцію: 07.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Ревенко І.І.

УДК 624.138.2.678.063

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УЩІЛЬНЮЮЧОГО ВПЛИВУ НА ҐРУНТ РУШІЇВ ТРАКТОРА CASE 340 MAGNUM

М. Я. Довжик, к.т.н., доцент,

Б. Я. Татьянченко, к.т.н., доцент,

О. О. Соларьов, асистент

Сумський національний аграрний університет

В статті представлені результати експериментальних досліджень, які проводилися на дослідному полі ТОВ Михайлівка, Лебединського району, село Михайлівка, з метою підтвердження теоретичних даних щодо зміни щільності ґрунту під рушіями CASE 340 Magnum.

Ключові слова: напруження у ґрунті, ущільнення ґрунту під рушіями МТА.

Постановка задачі. Використання важкої техніки в сучасному аграрному виробництві пов'язане з ущільненням ґрунту колісними рушіями машинно-тракторних агрегатів, яке негативно впливає на зростання сільськогосподарських культур. Розвиток аграрного виробництва призвів до збільшення кількості заходів, пов'язаних з роботою МТА на полі. Під час вирощування зернових культур необхідна кількість операцій становить близько 7 – 15, а при вирощуванні просапних – досягає 25. Фактори ущільнення негативно впливають на властивості ґрунту: зменшується здатність проникнення вологи та повітря, погіршуються умови розвитку кореневих систем рослин [1, 3].

Вирішення даного питання можливе за трьома напрямками: зниження ущільнення, запобігання ущільненню, розущільнення ґрунту.

Останнім часом наряду з обладнанням сільськогосподарської техніки двоєними колесами та арочними шинами вчені рекомендують при створенні нових моделей обмежувати навантаження на одну вісь до 6 тон та застосовувати тандем-колеса. Варто зауважити, що збільшення площі контакту колеса з ґрунтом не усуває повністю шкідливої ущільнюючої дії, але знижує її до мінімуму.

Виявити ефективність впливу рушіїв МТА на ґрунт можливо лише в конкретних польових умовах. У наш час одним із основних способів боротьби з переущільненням ґрунту є використання здвоєних або строєних коліс та використання тракторів з гусеничним ходом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Деформуванню ґрунту під впливом рушіїв сільськогосподарських машин присвячені роботи В.П. Горячка, М.Г. Беккера, В.Ф. Бабкова, Н.С. Бондарева, А.Н. Захарченко, Д.І. Золотаревського, В.В. Кацігіна, А.М. Кононова, А.С. Кушнар'ова, М.І. Ляско, Н.С. Матюка, А.І. Пупоніна, А.Ф. Полетаєва, В.А. Русанова, П.М. Сапожнікова, В.А. Скотнікова, В.Т. Ходикіна та ін. [3, 4, 5].

Формулювання цілей статті.

Досить важливим етапом по визначенню зміни напруження та щільності ґрунту під рушіями МТА є експериментальні дослідження. Для скорочення термінів проведення польових експериментальних досліджень та для отримання достовірних показань з мінімальною похибкою, слід використовувати системний підхід. Нами були проведені лабораторні та польові дослідження для визначення головних механічних властивостей ґрунту, визначення впливу рушіїв МТА на напружено деформований стан ґрунту, визначення залишкових напружень після проходження техніки по ґрунту, визначення напружень після повторного проходу по коліі.

Експериментальні дослідження проводилися по наступній програмі:

1. Визначення головних напружень у ґрунті під час наїзду на дослідну ділянку трактора CASE 340 Magnum за допомогою приладу [«Пристрій для вимірювання напружень у ґрунті під рушієм МТА»] на різній глибині.

2. Визначення напружень під час повторних наїздів трактора CASE 340 Magnum на дослідну ділянку.

3. Аналіз достовірності отриманих експериментальних даних.

Всі етапи експериментальних досліджень проводилися на різній глибині при початковій щільності ґрунту $1,13 \text{ г/см}^3$.

Експеримент проводився на дослідному полі, основою якого є глинистий чорнозем, з використанням найбільш розповсюдженого в даному регіоні імпортного великогабаритного трактора CASE 340 Magnum. Перед початком проведення дослідження поле було двічі продисковане.

При правильно підбраному тиску повітря в шинах здвоєних коліс загальна вага машини розподіляється на велику площу контакту шин з ґрунтом. Наслідком цього є відсутність глибоких слідів від коліс і відсутність переущільнення ґрунту. Крім того, збільшується тягове зусилля за рахунок кращого зчеплення протекторів шин з ґрунтом.

Визначення площі контакту коліс трактора з ґрунтом проводилося за допомогою побутової крейди. Заміри площі п'ятна контакту проводилися перед кожним початком дослідження. Площа п'ятна контакту переднього колеса трактора CASE 340 становить 1869 см^2 , заднього – 3074 см^2 .

Питомий тиск на ґрунт визнався за формулою:

$$q = \frac{m_T}{2B_{\text{П}}l_{\text{П}} + 2B_3l_3}, \quad (1)$$

де m_T – експлуатаційна маса трактора, $B_{\text{П}}, B_3$ – ширина ободу шини передніх і задніх коліс, $l_{\text{П}}, l_3$ – довжина опорної частини передніх і задніх коліс. Дана формула використовується для визначення питомого тиску трактора зі звичайною колісною схемою. У нашому випадку дійсний питомий тиск буде вдвічі менший, тому що використовуються здвоєні рушії.

Визначення напружень у ґрунті проводилися у тій же послідовності, що й для трактора МТЗ-82 [4, 104]. Теоретичні значення напружень $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ визначалися за формулами [2], які можна використовувати також і у випадку здвоєних коліс.

Результати розрахунків і експериментальних вимірів напружень наведено на графіках рис.1. Прийняті позначення: координати точок вимірювання напружень: x – відстань від поверхні ґрунту; y – відстань від серединної площини колеса; $2a$ – ширина колеса; $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ – напруження у напрямку осей x, y, z (вісь z орієнтована уздовж колії від колеса трактора); V – показники числового вольтметра приладу для вимірювання напружень; 1 – результати вимірювань: під час першого наїзду, 2 – при вимкненому двигуні, 3 – під час повторного наїзду, 4 – залишкові.

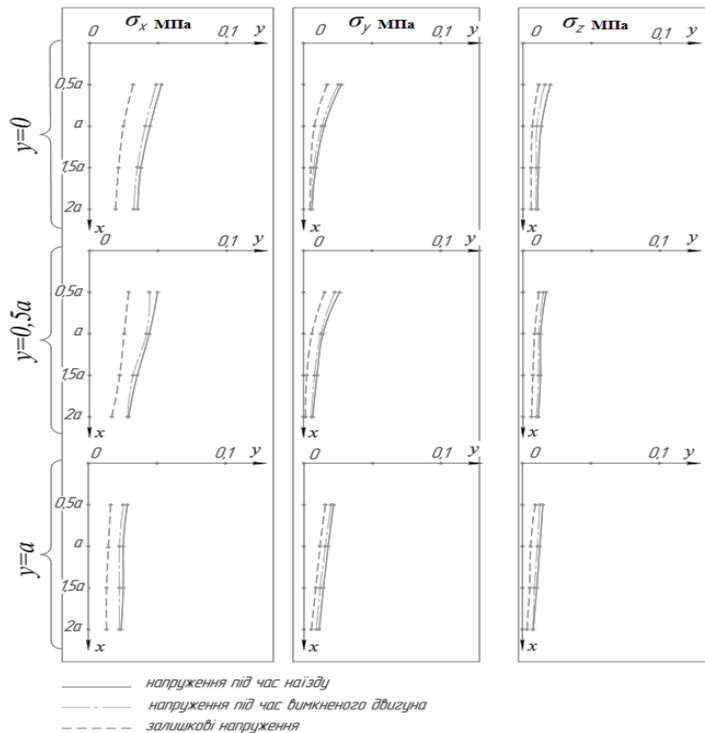


Рис. 1. Графіки зміни експериментальних значень напружень в ґрунті під передніми рушіями трактора CASE-340

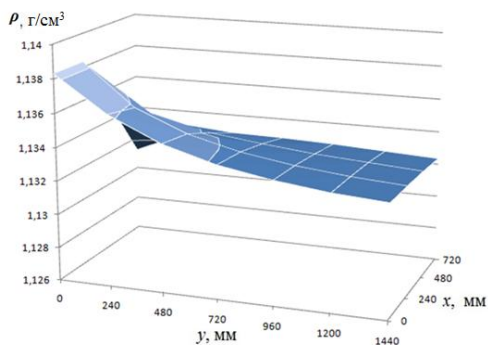


Рис. 2. Зміна щільності ґрунту під рушіями CASE-340 (базова комплектація)

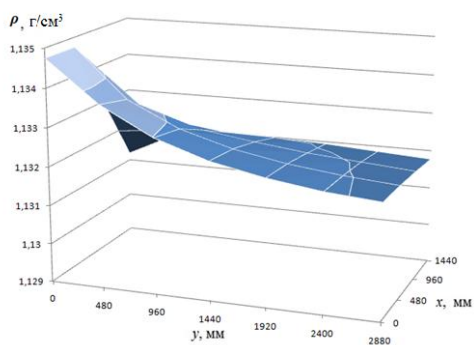


Рис. 3. Зміна щільності ґрунту під рушіями CASE-340 (спарені шини)

Висновки. Відхилення теоретичних і дослідних даних складають близько 4-5%, що підтверджує правильність використаної теорії розра-

хунку. Використання спарених рушіїв трактором CASE 340 призводить до зниження ущільнюючого впливу коліс на ґрунт майже у два рази.

Список використаної літератури:

1. Бондарев А.Г. Уплотнение почв техникой / А.Г. Бондарев, В.В. Медведев, В.А. Русанов // Проблемы почвоведения. Советские почвоведы к XIV Международному конгрессу почвоведов. – Сб. научных трудов. – М.: Наука, 1990. – С. 20-25.
2. Довжик М.Я. Напружено-деформований стан ґрунту під слідом колеса транспортного засобу / М.Я. Довжик, Б.Я. Татяниченко, О.О.Соларьов // Матеріали міжнар. науково - пакт. конф. [«Науково-технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві»], (Мінськ, 28-30 листопада, 2013 р.) / М-во сільського господарства і продовольства республіки Білорусь, Білоруський державний аграрний технічний університет. – Мінськ, 2013. – С. 57-62.
3. Инженерная геология. Механика ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / [Зоценко М.Л., Коваленко В.І. та ін.]; за ред. М.Л. Зоценко. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 554 с.
4. Соларьов О.О. Експериментальні дослідження ущільнюючого впливу на ґрунт рушіїв трактора МТЗ-82 / О.О. Соларьов // Вісник Сумського національного університету. Сер. : Механізація та автоматизація виробничих процесів. – Суми: СНАУ, 2016. – Вип. 3 (28). – С. 103-109.

Довжик М.Я., Татяниченко Б.Я., Соларев А.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВУ ДВИЖИТЕЛЕЙ ТРАКТОРА CASE 340 Magnum

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, которые проводились на опытном поле ООО Михайловка (с. Михайловка Лебединского района Сумской области), с целью подтверждения теоретических данных по изменению плотности почвы под движителями МТА.

Ключевые слова: напряжение в почве, уплотнение почвы под воздействием движителей МТА.

Dovzhik M.J., Tatyanchenko B.J., Solarov O.O. EXPERIMENTAL STUDIES PACKING IMPACT ON SOIL WHEELS CASE 340 Magnum

The article presents the results of experimental studies conducted on the experimental field in the Ltd. Mihaylovka (village Mykhailivka, Lebedin district, Sumy region), to confirm the theoretical data on the change in the density of the soil under the wheels tractors.

One of the problems of modern agriculture is to protect the soil from compaction wheels working in the fields of machinery. Pressure wheels and tracks reduces the porosity of the earth, resulting in an uneven distribution of moisture change as a result of the thermal conductivity and impairs its fertility. Therefore, the study of mechanical phenomena in the ground, proceeding under the weight of hardware processing, is of great practical importance.

In this paper an attempt to solve the problem of the distribution of stresses and changes in the density of the soil under the wheels or tracks vehicles, assuming a linear relationship between force and deformation.

Under pressure, distributed over a contact area, the soil is in a complex state of stress. In it appear as normal stresses and tangent - as you know, in the calculations of foundations have to deal with significant

specific load, causing more rain the ground, moving it in a plastic state, subsidence and protrusion of the side and up. These processes are not allowed under the wheels and working bodies of machines working in the fields, so in this case we can apply the theory of linear deformed medium.

In today's market of engineering going on competition, aimed at increasing the performance, accuracy, reliability, relevance to modern technologies of cultivation and processing. This all leads to weight gain and the negative impact of technology on fertile soil.

On the one hand, there is a numerical tractor fleet, which has a large enough capacity of performing all the tasks, and on the other - there is a question about the rational use of bulky equipment for growing certain plants. It is known that for every culture need special growing conditions, which include planting and processing technology and state of the soil, which contributes to a better penetration of moisture and nutrients.

The experiment was conducted at the experimental field in the Ltd. Mihaylovka (village Mykhailivka, Lebedin district, Sumy region), which is based on a clay mold, using the most widespread in the region class tractor CASE 340.

For each point of the research was conducted in four soil determination of residual deformation: at running the point and the tractor engine is running, the engine turned off, the tractor after the Congress and after repeated collision.

Keywords: strain in the soil, soil compaction under the influence of wheels MTU.

Стаття надійшла в редакцію: 03.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Гецович Є.М.

УДК 631.37

КІНЕМАТИКА ПОВОРОТУ ШИРОКОКОЛІЙНИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ КОЛІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

В. П. Кувачов, к.т.н, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет

В роботі наведені теоретичні дослідження впливу конструктивних параметрів ширококоліїних засобів механізації сільськогосподарського виробництва для колійної системи землеробства на його кінематичні характеристики при повороті.

Ключові слова: колійне та мостове землеробство, ширококоліїний агрегат, кінематика повороту, конструктивно-кінематичні параметри.

Постановка проблеми загальному вигляді. На даний час для виробництва сільськогосподарської продукції використовується широка номенклатура сільськогосподарських машин та механізмів (як автономних, так і причіпних), коефіцієнт використання яких знаходиться на низькому рівні. Існуючі технологічні схеми виробництва продукції потребують великих витрат енергоносіїв, вартість технологічного шлейфу машин досить велика, великі витрати продукції та живильних якостей при її збиранні, транспортуванні та переробці, високі витрати на обробку ґрунту, високий ступінь ущільнення ораного шару землі та його структур, погіршення родючості за рахунок багатократного проходження важкої техніки та, як наслідок - деградація ґрунту, широка різноманітність машин та, відповідно, запасних частин до них, висока вартість ремонту та експлуатації техніки. В цілому, технологічні схеми обробки землі та технологічний шлейф сільськогосподарських машин далекі від оптимальних та характеризуються високою трудомісткістю, важкими умовами праці та низькою продуктивністю. Майже всі вказані недоліки можуть бути усунені переходом на т.з. «мостові» технології, за яких функціональне призначення площі поля розділяється на плодоносну (агротехнічну) та технологічну (інженерну)

зони. Вказані технології дозволяють не тільки знизити трудомісткість, але і значно скоротити витрати як сировини, так і живильних речовин. Крім того, використання енерготехнологічних засобів, виконаних за мостовою схемою, зменшує тиск на ґрунт колесами машин та дозволяє відродити родючість ґрунту [1-3].

Виробничий досвід експлуатації с.-г. техніки показує, що в загальному балансі часу зміни значну частку можуть займати непродуктивні витрати, які пов'язані з поворотами агрегатів. З теорії експлуатації машин відомо, що визначальний вплив на поворотність будь якого агрегату оказують його відповідні конструктивні, кінематичні і експлуатаційні параметри. Із числа найбільш вагомих кінематичних показників є мінімальний радіус R_{min} повороту агрегату. Тому при обґрунтуванні конструктивно-кінематичної схеми ширококоліїних засобів механізації с.-г. виробництва для колійної системи землеробства та способу повороту бажано, щоб на поворотній смузі непродуктивні витрати на переміщення першого і площі під інженерну зону останнього були мінімальними. Така постановка проблеми обумовлює актуальність даної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш розповсюджені звичайні транспор-