

Методична розробка інноваційного уроку на тему "Ходова частина колісних тракторів"

Професія: Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва.

Категорія: А1.

Тема програми Модулю ТрА1-1: Ходова частина та механізми керування тракторів.

Тема уроку № 47-48: Ходова частина колісних тракторів

Мета уроку:

- навчальна – сформувати в учнів знання про будову ходової частини колісних тракторів: остова, підвіски, рушіїв;
- розвиваюча – розвивати творче мислення шляхом аналізу, узагальнення і систематизації отриманих знань, вміння працювати в команді;
- виховна – виховувати в учнів прагнення до отримання нових знань, любов до обраної професії.

Тип уроку: комбінований.

Норма часу: 2 години

Методи, прийоми навчання: бліц - опитування, проблемне питання, розповідь з елементами бесіди, методи "Мікрофон", "Мозковий штурм", "Асоціативний куц", "Так чи ні".

Міжпредметні зв'язки:

- Фізика - розділ "Взаємодія тіл. Сила", тема "Тиск рідин і газів"
- Комплексна система ТО та ремонту сільськогосподарської техніки – тема «Ремонт ходової частини трактора».

Матеріально-технічне забезпечення: комп'ютер, відеопроєктор, деталі ходової частини.

Дидактичні матеріали: опорний конспект; кросворд, створений в *Crossword Forge*; слайдова презентація "Ходова частина тракторів", створена в *Microsoft PowerPoint* (Додаток 1); плакати; відеофрагменти; тест "Ходова частина та механізми керування трактором" створений в *Classtime* (Додаток 2).

Список використаних джерел:

1. Віртуальний кабінет з предмету «Трактори». [електронний ресурс]. — Режим доступу: http://kabinet-traktori.blogspot.com/p/blog-page_23.html
2. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. / А. ф. Головчук, В. Ф. Орлов, О. П. Строков; За ред. А. Ф. Головчука. — К. : Грамота, 2003 — Кн. 1 : Трактори. — 336с.
3. Генератор кросвордів *Crossword Forge*.
4. Генератор хмар слів *WordArt*.
5. Платформа *Classtime*
6. Застосунок для створення та відтворення презентацій *Microsoft PowerPoint*.

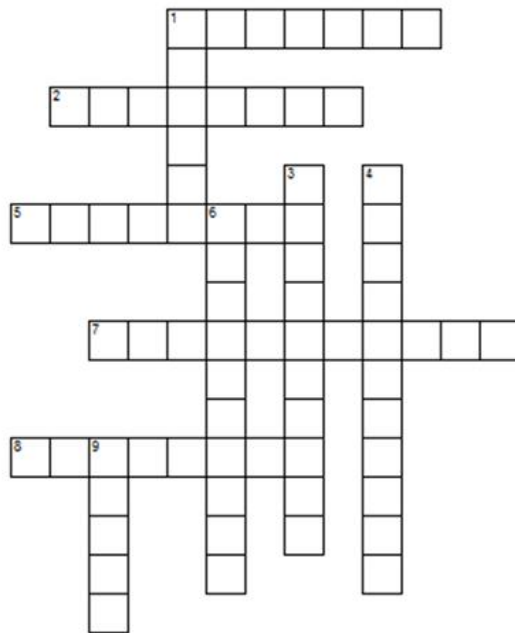
ХІД УРОКУ

I. Організаційна частина.

- Привітання
- Перевірка присутності
- Налаштування на роботу

II. Актуалізація опорних знань (слайд 1-3)

Для перевірки опрацювання учнями домашнього завдання по темі минулого уроку («Трансмісія тракторів»), пропонується учням розгадати кросворд, створений у програмі **Crossword Creator** (*метод блиц-опитування*):



По горизонталі:

1. Який агрегат змінює швидкість та силу тяги при постійній частоті обертання колінчастого вала двигуна?
2. Агрегат, що забезпечує плавне рушення трактора
5. Пристрій, що утримує шестерню у включеному чи нейтральному положенні
7. Тип редуктора, у якому присутня сонячна шестерня
8. Деталі диференціала

По вертикалі:

1. Яка деталь унеможливує включення двох передач одночасно?
3. Деталь карданного шарніра
4. Агрегат, що забезпечує різну швидкість коліс під час повороту
6. Частина трактора, через яку передається обертовий момент до коліс
9. Сила, завдяки якій передається обертовий момент в муфті щеплення

III. Мотивація навчальної діяльності (слайд 4).

Епіграфом нашого уроку пропоную зробити вислів К. С. Станіславського «День, у який ви не додали до своєї освіти хоча б маленьку крихту знань, вважайте втраченим для себе безнадійно.»

Питання до учнів: *Як ви розумієте цей вислів?*

Коментар викладача.

Треба дуже багато вчитися, ще раз вчитися і ніколи не припиняти навчання, щоб хоч трішечки встигати за змінами в технічному прогресі.

Отже, необхідно бути активними та уважними, дивитись, думати і робити висновки. Тільки таким чином ми можемо здобути нові знання та стати дійсно компетентними спеціалістами в обраній професії.

Сьогодні ми продовжимо вивчати ходову частину та механізми керування тракторів.

Проблемне питання: *Після вивчення будови двигуна, трансмісії трактора виникає питання: куди передається крутний момент від трансмісії?*

Отже, темою нашого сьогоднішнього уроку буде: «Ходова частина колісних тракторів».

Пропоную учням в зошитах записати дату проведення уроку та тему уроку.

Важливість даної теми полягає в тому, що від конструкції ходової частини залежить прохідність трактора.

В результаті вивчення даної теми ви поглибите знання з будови ходової частини трактора. Ці знання допоможуть вам у вивченні такого предмету як «Комплексна система ТО та ремонту с/г техніки»

IV. Сприйняття та усвідомлення учнями нового матеріалу

Запис у зошити плану заняття (слайд 5-6):

1. Загальні відомості.
2. Прохідність тракторів.
3. Остов трактора.
4. Колеса та пневматичні шини.
5. Підвіски тракторів.

Ознайомлення з ключовими термінами уроку за допомогою *хмарини слів* (слайд 7)

1. Загальні відомості (слайд 8-11)

Ходова частина призначена для перетворення крутного моменту, створеного двигуном і збільшеного механізмами силової передачі, в зусилля, яке дає можливість здійснювати поступальний рух трактора.



Крім того, ходова частина сприймає вагу трактора і забезпечує:

- необхідне для пересування трактора зчеплення з дорожнім покриттям або ґрунтом;

- найменший питомий тиск на дорожнє покриття або ґрунт;
- найменші витрати потужності на переміщення та буксування. Трактори мають гусеничні, колісні і напівгусеничні ходові частини.

Ходова частина колісного трактора складається з остова, ведучих і напрямних коліс, переднього моста та підвіски остова.

Гусеничного — із остова, гусеничних рушіїв та підвіски.

2. Прохідність трактора (слайд 12-26)

Прохідність трактора — це здатність долати переешкоди при рухові без вантажу, перевезенні вантажів, буксирування сільськогосподарських машин і причепів.

Прохідність самохідної машини залежить від тиску рушія на ґрунт і зчеплення з ним ведучих коліс або гусениць. Тиск (тобто зусилля на кожний квадратний сантиметр ґрунту) гусеничних тракторів менший, ніж у колісних машин, тому що вага трактора розподіляється на більшу поверхню гусениць. Завдяки ґрунтозачепам і меншому тиску гусеничні трактори мають підвищену прохідність навіть на слабких вологих ґрунтах.

Зчеплення коліс або гусениць з ґрунтом дає можливість перетворити крутний момент, підведений до ведучих коліс, в силу тяги машини. Для надійного зчеплення необхідна сила тяжіння машини, яка притискує рушій до ґрунту. Крім того, зчеплення залежить від конструкції і стану ґрунтозачепів, тиску повітря в шинах коліс, а також від стану поверхні дороги (суха або мокра, чиста або із шаром бруду) і типу покриття (асфальт, бетон, щебінь, сніг, лід тощо). Якщо зчеплення недостатнє, то колеса (гусениці) пробуксовують, швидкість руху машини знижується і частина енергії витрачається на буксування рушія. Допустиме буксування колісних тракторів з колісною формулою 4К2 не повинне перевищувати 16 %, 4К4 - 14%, гусеничних 3%.

Вправа "Мікрофон"

Які способи збільшення прохідності трактора вам відомі ?

Прогнозовані відповіді:

Підвищити прохідність і тягово-зчіпні властивості колісних машин можна наступними способами:

- *Застосування шин із широким профілем і додаткових коліс.* Для зниження буксування ведучих коліс трактора під час роботи на зволжених або легких ґрунтах застосовують шини із широким профілем або додаткові колеса. Додаткові колеса закріплюють за допомогою спеціальних пристроїв, які устанавлюються на шпильки кріплення основних коліс.

- *Зміна тиску повітря в шинах.* Тиск повітря в шинах — одна із важливих умов, які впливають на буксування ведучих коліс. При зниженні тиску збільшується деформація шин, а відповідно і площа контакту коліс із ґрунтом, що покращує їх зчеплення. На вологих і легких ґрунтах необхідно працювати зі зниженим тиском повітря в шинах. Проте знижувати тиск дозволяється тільки до меж, рекомендованих заводом-виготівником шин. З переходом трактора на твердий ґрунт тиск повітря необхідно збільшити до норми.

- *Начіплювання додаткових вантажів на диски коліс.* Цей спосіб застосовують в універсально-просапних і деяких спеціальних тракторах. Якщо трактор працює з боронами, сівалками та іншими машинами і знаряддями, то вантажі закріплюють на праві і ліві колеса. У тому випадку, коли трактор працює на оранці, через те, що його праве колесо рухається по дну борозни, а сам він нахилений вправо, відстань від проекції центру ваги трактора на ґрунт до правого колеса менша, а до лівого — більша. В результаті зчіпна сила правого колеса менша, а до лівого — більша. Якщо прийняти до уваги і ту обставину, що ліве колесо рухається по легкому ґрунті, де коефіцієнт зчеплення менше, а праве — по щільному дну борозни, де коефіцієнт зчеплення більший, то для збільшення зчіпної сили трактора необхідно додаткові вантажі з правого колеса переставити на ліве (трактори МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40, Т-40А) або начепити на ліве колесо додатковий вантаж (трактор ЮМЗ-6АКЛ).

- *Заповнення камер шин ведучих коліс рідиною.* Якщо камеру ведучого колеса з шиною розміром 330-965 (12-38) заповнити на 3/4 водою, то маса колеса збільшиться на 170 кг, а розміром 18,4-30 — на 200 кг. При температурі повітря нижче +5°C замість води заливають водний розчин хлористого кальцію, який складається з 25 частин хлористого кальцію і 75 частин води. Температура замерзання такого розчину ~32°C.

- *Закріплення на рамі трактора додаткового вантажу (баласту).* Такий спосіб збільшення зчіпної сили застосовують на тракторах загального призначення з двовісними причепами, у яких на рамі можна встановити платформу і покласти на неї вантаж масою 1000...1500 кг. Це дає позитивний результат і при роботі трактора з причіпними сільськогосподарськими машинами. За результатами спеціальних досліджень з трактором Т-150К, закріплення вантажу ефективно тільки на ущільнених ґрунтах, виробіток при цьому зростає на 5...10 %, а витрата палива зменшуються на 3...15%.

- При виконанні трактором робіт, що потребують великих тягових зусиль (оранка, глибока культивування тощо), зчіпну вагу, що діє на ведучі колеса (масу трактора), збільшують за допомогою механічного довантажувача ведучих коліс, встановленого на тракторах Т-40 і ЮМЗ-БАКЛ, та гідравлічного збільшувача зчіпної ваги — на тракторах МТЗ-80, МТЗ-82. За допомогою цих пристроїв зчіпна вага трактора зростає за рахунок перенесення частини ваги начіпного знаряддя на вісь ведучих коліс.

Прохідність машини визначається також за допомогою наступних параметрів:

- Колія трактора — відстань між осями правих і лівих коліс або гусениць.

- База трактора — відстань між осями передніх і задніх коліс.

- Дорожній просвіт Д трактора — це найменша відстань по вертикалі під опорної поверхні до елементів конструкції машини (без урахування тягово-зчіпного пристрою).

- Агротехнічний просвіт А універсально-просапних тракторів — відстань по вертикалі від опорної поверхні до найменш віддалених від неї елементів конструкції трактора над рядком.

- Захисна зона — відстань по горизонталі від середини рядка до найближчих частин рушія. Рослини в рядках не будуть пошкоджуватись, якщо вона буде відповідати агротехнічним вимогам.

3. Остов трактора (слайд 27-32)

Остов — це несуча частина трактора, до якої кріпляться всі його агрегати і яка приймає на себе всі діючі на трактор зусилля. За конструкцією остов може бути напіврамним або рамним.

Напіврамний остов колісного трактора — це об'єднана конструкція окремих корпусів трансмісії і балок напіврами. Складається з литого корпусу (або корпусів), в якому розміщені механізми трансмісії (коробка передач, головна передача і диференціал) і двох брусів, з'єднаних в передній частині поперечним брусом. Поздовжні та поперечний бруси утворюють напівраму, на якій кріпиться двигун, радіатор, передня вісь або передній ведучий міст.

Напіврамний остов застосовується на універсально-просапних тракторах ЮМЗ, МТЗ та інших.

Рамний остов колісного трактора являє собою клепану або зварну раму із сталю прокату, на якій кріпляться всі агрегати. Складається з двох напіврам, з'єднаних шарнірно, а між собою — подвійним шарніром, що дозволяє напіврамам повертатися відносно одна одної в горизонтальній площині на $\pm 30^\circ$, у вертикальній — на $\pm 18^\circ$. Вертикальний шарнір призначений для повороту трактора шляхом «зламу» двох напіврам, а горизонтальний — для пристосування ходової частини до рельєфу дороги, завдяки чому рама не навантажується крутними зусиллями при русі трактора по нерівній дорозі. До напіврам кріпляться ведучі мости.

Рамний остов застосовується на тракторах типу Т-150К, ХТЗ-121, ХТЗ-16132, ХТЗ-16333, К-700.

Рамний остов гусеничного трактора складається із рами з двома поздовжніми і двома поперечними брусами. На рамі закріплено чотири цапфи для встановлення кареток з опорними котками. На передній рамі розміщено напрямні колеса, на задній — на кронштейнах кріпиться задня вісь, призначена для установки причіпних і начіпних машин. Поздовжні бруси спереду замикаються важким литим брусом, який зрівноважує трактор під час роботи з начіпними машинами або знаряддям, навішеним позаду.

Рамний остов застосовується на тракторах типу Т-150, ХТЗ-150-03, ХТЗ-153Б, ХТЗ-181, ХТЗ-201.

Безрамний остов утворений жорстким з'єднанням корпусів дизеля і трансмісії

4. Колеса та пневматичні шини (слайд 33-38)

4.1 Призначення та будова ведучих та напрямних коліс

Колісний рушій служить для перекочування трактора. У ролі рушія у колісних тракторів застосовують напрямні і ведучі колеса з пневматичними шинами. Такі колеса добре амортизують поштовхи та удари, чим забезпечують можливість підвищення швидкості руху трактора. Пневматичні шини, маючи значні розміри і невеликий внутрішній тиск, деформуються, внаслідок чого їх опорна поверхня збільшується. Це поліпшує зчеплення коліс з ґрунтом і зменшує їх буксування. Навантаження на задні і передні колеса більшості тракторів, за винятком Т-150К і К-700, розподіляється нерівномірно. Задні колеса сприймають 70...75%, передні колеса — 30...25% загальної ваги трактора.

Для зменшення витрат потужності на перекочування задні колеса, за винятком коліс тракторів типу Т-150К і К-700, мають більші діаметри і ширину, ніж передні. Внаслідок цього тиск на ґрунт зменшується, прохідність трактора поліпшується, зменшуються витрати потужності на самоперекочування, а відповідно зростає тягова потужність трактора.

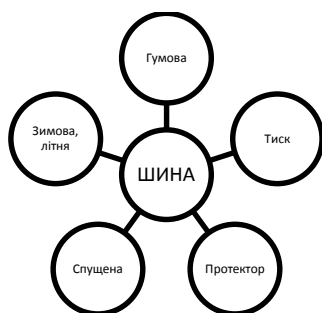
Колеса, на які через трансмісію передається крутний момент від колінчастого вала двигуна, називаються ведучими. Колеса, за допомогою яких змінюють напрямок руху трактора, називають напрямними..

Для зручності класифікації колісних тракторів за ходовою частиною прийнято колісну формулу, яка складається з двох цифр, з'єднаних між собою буквою К. Перша цифра означає загальне число коліс трактора, друга — число ведучих коліс. Універсальні — це просапні трактори з чотирма колесами, з яких 2 ведучі (позначається 4К2), а якщо у такого трактора всі колеса ведучі, то позначення буде 4К4.

Опитування учнів методом «*Асоціативний куц*»

Вчитель визначає тему, над якою проводитиметься робота «Шина», а учні згадують все, що виникає в їхній пам'яті з цієї теми (розміри, покришка, камера)

Прогнозовані відповіді:



4.2. Будова шин та їх маркування

На передніх і задніх колесах тракторів різних марок застосовуються пневматичні шини, які відрізняються розмірами та внутрішнім тиском.

На бічній поверхні кожної покришки позначено основні розміри; товарний знак, або назву заводу-виготівника; модель покришки; серійний номер.

Основні розміри покришки мають метричне або дюймове позначення. Наприклад: 72-665; 15.5К-38; 16.9К-30. Перша цифра - ширина профілю шини, мм або дюйм; друга — посадочний діаметр шини, обід колеса, в мм або дюймах; К — умовний знак шини з радіальним напрямом ниток корду.

Серійний номер шини має скорочене позначення заводу-виготівника, місяць і рік виготовлення та номер покришки.

Наприклад, Д 10 03974320 розшифровується так: Д — Дніпропетровський шинний завод, 10 — жовтень, 03 — рік виготовлення покришки, потім — номер покришки. На боковинах покришок тракторних шин додатково вказується число шарів корду, знак напрямку обертання, найбільше допустиме навантаження на шину, допустимий мінімальний і максимальний внутрішній тиск.

Пневматичні шини складаються з двох частин — покришки і камери.

Покришка складається із каркаса, подушкового шару (брекера), протектора, двох бортів, дротяних кілець.

Каркас—основна частина покришки. Його виготовляють з кількох шарів міцного корду—особливого виду тканини із кручених ниток бавовни, віскози, капрону.

У шинах які називають діагональними, нитки корду лежать під кутом одна до одної, а в радіальних шинах—паралельно.

Число шарів корду в каркасі від 4 до 18 залежить від навантаження, на яке розраховується пневматична шина.

Подушковий шар (брекер) з гуми або гумового корду захищає каркас від поштовхів і ударів.

Протектор призначений для зчеплення покришки з дорогою. Гума протектора міцна і стійка до стирання.

Для кращого зчеплення з ґрунтом на поверхні протектора ведучих коліс виготовлено ґрунтозачеми.

Борти — жорсткі частини покришки, призначені для закріплення покришки на ободі колеса.

Камера — це замкнута кільцева трубка з еластичної гуми товщиною 1,5...5 мм, залежно від розмірів покришки.

Через вентиль, встановлений в камері, накачують або випускають стиснуте повітря.

Вентиль складається з корпусу і золотника, зверху закривається ковпачком.

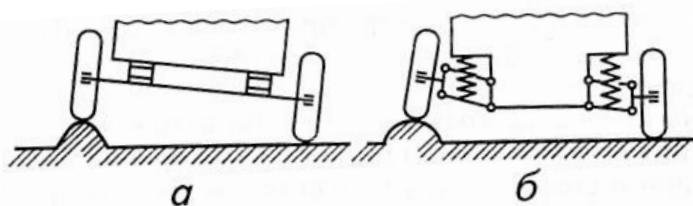
4.3. Правила експлуатації шин

Від тиску повітря в пневматичній шині залежить її довговічність.

Підпружна дія пневматичної шини залежить від навантаження на неї і внутрішнього тиску повітря. Нормальний тиск — це тиск, рекомендований заводом-виготівником, забезпечує найвигіднішу деформацію шини в період роботи трактора, зменшує руйнування ниток каркасу і забезпечує добре зчеплення колеса з ґрунтом. Від підвищення тиску шина стає чутливішою до ударів і порізів на перешкодах, прискорює процес утомленості каркасу, що призводить до його передчасного розриву. При цьому погіршується зчеплення колеса з ґрунтом. Знижений тиск збільшує підпружність і деформацію шини і каркас швидко виходить з ладу, зчеплення з дорогою на твердому ґрунті погіршується. Тому, залежно від виду роботи трактора і його марки, необхідно змінювати і величину внутрішнього тиску в шинах.

5. Підвіска (слайд 39-42)

Підвіска – це сукупність пристроїв для пружного з'єднання остова з рушієм. Вона пом'якшує поштовхи,

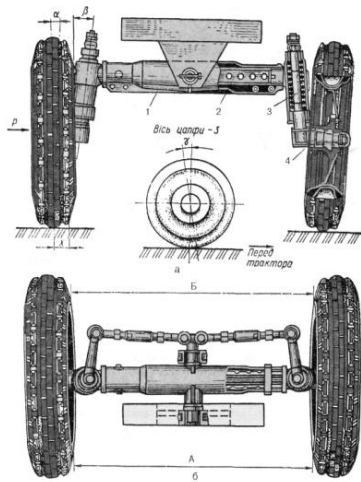


які сприймаються рушієм від нерівностей ґрунту і дороги, забезпечуючи необхідну плавність ходу машини.

За характером взаємодії коліс і кузова під час руху трактора всі підвіски поділяються на залежні і незалежні

Будова та дія переднього неведучого моста трактора МТЗ – 80

Передній міст трактора залежно від призначення може мати різні конструкції. Найбільше розповсюдження мають мости з регулюючою колією коліс, які встановлюються на універсально-просапних тракторах.



Такий міст складається із трубчастої балки 1 і двох поворотних кулаків 2, в яких розміщено осі 3 поворотних цапф 4. Трубчаста балка шарнірно з'єднана з вушками переднього бруса остова трактора.

Щоб збільшити стійкість трактора при його русі і полегшити керування ним, колеса встановлюють не перпендикулярно до опорної площини, а під певними кутами.

Кути встановлення передніх коліс:

α — кут, який утворює розвал коліс ($1,5...4^\circ$), необхідний для появи осьової сили P , яка притискує маточину колеса до внутрішнього підшипника та розвантажує зовнішній підшипник переднього колеса і гайку його кріплення від осьових зусиль;

β — кут поперечного нахилу осі цапфи ($0...6^\circ$) разом з кутом α зменшують відстань X між продовженням осі 3 цапфи і точкою дотику коліс з ґрунтом, що полегшує поворот колеса. Наявність кута β при повороті коліс в той чи інший бік зумовлює деяке підняття передньої осі трактора. При цьому, під дією сили тяжіння трактора, колеса прагнуть повернутися в початкове положення;

γ — кут поздовжнього нахилу цапфи ($3...12^\circ$). Таке розміщення осі збільшує стійкість коліс при прямолінійному русі трактора.

V. Підбиття підсумків уроку. Рефлексія (слайд 43)

1. Фронтальне опитування за методом «Так чи ні»

Дайте однозначну відповідь на питання:

- 1) Ходова частина трактора МТЗ-82 має рамний остов (ні)
- 2) Рама трактора ХТЗ-240 має дві шарнірно з'єднані рами (так)
- 3) Ведучими колесами на тракторі МТЗ-80 є задні колеса (так)
- 4) Задня вісь трактора ХТЗ-150К підресорена (ні)

- 5) Регулювання колії передньої осі трактора МТЗ-80 здійснюють ступінчато (так)
- 6) Покришка колеса встановлюється на диск колеса (ні)
- 7) В розмірі покориши вказується тільки внутрішній діаметр (так)
- 8) Підвіска передньої осі трактора МТЗ-82 незалежна (так)
- 9) Листова ресора виготовлена зі сталєних листів (так)
- 10) Кути встановлення передніх коліс сприяють прохідності трактора (ні)

2. Відповіді на запитання учнів

VI. Домашнє завдання (слайд 44)

- Вивчити матеріал за конспектом та підручником А. Ф. Головчук «Трактори» с. 207-215 або
- Віртуальний кабінет з предмету трактори "Трактори" Урок 40-43
http://kabinet-traktori.blogspot.com/p/blog-page_23.html
- Виконати тести в програмі Classtime за покликанням
<https://www.classtime.com/student/login/3Y2P89>