|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ**  **Електронний підручник** | | |
| Головна  Теоретичні відомості  Лабораторні та практичні роботи  Тести  Додатки  Список використаних джерел | **Тема 1.1 Енергетичні засоби та класифікація машинно-тракторних агрегатів** | | |
| [1 Енергетичні засоби сільськогосподарського вирощування та їх порівняльна характеристика](#Т111).  2  [Поняття про машинно-тракторний агрегат](#bookmark3)  [3 Класифікація](#Т112) машинно-тракторних агрегатів  [4 Основні вимоги до](#Т113) машинно-тракторних агрегатів  [5 Значення багатоопераційних машинно-тракторних агрегатів у впровадженні енергозберігальних технологій вирощування сільськогосподарських культур](#Т114).    **1 Енергетичні засоби сільськогосподарського вирощування та їх порівняльна характеристика**  Енергетичні засоби сільськогосподарського виробництва поділяються на рухомі (мобільні), обмежено рухомі і стаціонарні.  Рухомі засоби енергетики – трактори, самохідні шасі, автомобілі, жива тяглова сила. Також, в сільськогосподарському виробництві використовується авіація.  Обмежено рухомими засобами енергетики є канатно-тракторні і електротракторні системи тяги.  Стаціонарними засобами енергетики є різні електричні і теплові установки, вітряні, гідравлічні та інші двигуни.  **Рис. 1.1.1. Енергетичні засоби сільськогосподарського виробництва**  **(відео:** [**епізод 1: гідравлічні двигуни**](file:///F:\КОЛЕДЖ\Для%20електронного%20підручника\теорія\відео%20до%20ЕП\епізод%201%20гідравлічні%20двигуни.mp4)**,** [**епізод 2: вітряні двигуни**](file:///F:\КОЛЕДЖ\Для%20електронного%20підручника\теорія\відео%20до%20ЕП\епізод%202%20вітряні%20двигуни.mp4)**)**  Основні енергетичні засоби для проведення технологічних операцій вирощування культур – трактори і самохідні шасі, а при виконанні транспортних робіт – автомобілі і трактори.  На тракторний парк припадає близько 40% енергетичних потужностей, які є в сільському господарстві країни.  Трактори порівняно з іншими засобами енергетики в рослинництві мають певні переваги: вони маневрені, надійні в експлуатації, економічні, у них порівняно висока стабільність тягових властивостей.  **Трактор** – це складна самохідна машина, призначена для переміщення й приводу робочих органів мобільних машин та знарядь, перевезення вантажів, приводу стаціонарних машин за допомогою валу відбору потужності.  **За типом ходової частини**  гусеничні  колісно-гусеничні призначення  колісні  4К4  4К2  **За призначенням**  загального призначення  **орно-просапні**  **спеціалізовані**  **універсально-просапні**  садівничий  гірський  виноградниковий  буряківничий  будівельно-господарський  болотохідний  **За типом остова**  безрамні  напіврамні  рамні  **За тяговим зусиллям**  малої потужності  середньої потужності  великої потужності  Клас тяги **0,2 (2кН)**  Клас тяги **0, 6 (6кН)**  Клас тяги **0, 9(9кН)**  Клас тяги **1,4 (14 кН)**  Клас тяги **2 (20 кН)**  Клас тяги **3 (30 кН)**  Клас тяги **4 (40 кН)**  Клас тяги **5**  **(50 кН)**  Клас тяги **6 (60 кН)**  **Класифікація тракторів**  **Рис. 1.1.2. Класифікація вітчизняних тракторів**  **Характеристика тракторів за призначенням**  ДТ-75  Т-150  Т-150К  К-700  **Трактори загального призначення**  Застосовуються для енергоємних сільськогоспо-дарських робіт: оранки середніх і важких ґрунтів, сівби, культивації, дискування. боронування, збирання врожаю та виконання транспортних, землерийних, будівельних, шляхових і навантажувальних робіт. Ці трактори мають тягове зусилля від 20 до 60 кН; робочу швидкість 5-15 км/год; потужність двигуна 60—220 кВт; малий дорожній просвіт (кліренс) 250- 350 мм; широкі шини або гусениці від 390 до 530 мм.  Беларус 1025.2  МТЗ-80  ВТЗ-2048  Беларус 1523  **Універсально-просапні трактори**  Застосовуються для посіву та догляду за просапними культурами: збирання технічних, зернових культур, картоплі, овочів; оранки легких і середніх ґрунтів: суцільної культивації і боронування; виконання землерийних, транспортних і навантажувальних робіт тощо.  Характерні особливості універсально-просапних тракторів:   * тягове зусилля 2, 6, 9, 14 і 20 кН; * збільшено відстань до 600-800 мм між поверхнею ґрунту і найнижче розташованими деталями (кліренс); * невеликий радіус повороту (3-4 м); * змінна колія; * мінімально можлива ширина коліс або гусениць; * робоча швидкість до 15 км/год, * транспортна швидкість 25-35 км/год; * потужність двигуна від 14 до 74 кВт.   **Орно-просапні трактори**  Використовуються для виконання всього комплексу  обробітку ґрунту:   * оранки; * культивації; * сівби; * збирання урожаю; * а також для посіву, догляду і збирання просапних   культур та виконання транспортних робіт. CLAAS XERION 5000Case MX 255ХТЗ-21041 **Беларус 1502**  **Бульдозер Т-130**  **Трактори спеціалізовані**  Конструктивні особливості спеціалізованих тракторів: у болотних – широкі гусениці для зменшення тиску на поверхню ґрунту; у гірських – горизонтальне положення остова при роботі поперек схилу; у бавовницьких – триколісна ходова частина зі збільшеним кліренсом та змінною колією ведучих коліс.  Будуються на основі конструкцій існуючих тракторів для роботи в специфічних умовах (болотиста або гірська місцевість), а також для виконання спеціальних робіт, транспортних робіт.  **Т-0,2.03.2-1 «Уралец»**  У міжнародній практиці у відповідності до стандартів ISO 730/1 і 730/3-82 використовується класифікація тракторів за максимальною тяговою потужністю Nгак.max, отриманою при випробування енергетичного засобу на гладкій горизонтальній і сухій бетонованій поверхні, або поверхні, покритої скошеною/нескошеною травою. Трактори при цьому поділяються на чотири категорії, кожна з яких відповідним чином співвідноситься з класифікацією енергетичних засобів згідно з міжнародним стандартом ГОСТ 27021-86 (СТ СЭВ 628-85, див. табл.1.1.1).  **Таблиця 1.1.1**  **Співвідношення між тяговими класами і категоріями тракторів**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Тяговий клас** | **Номінальне тягове зусилля (Ргак.н, кН)** | **Базова модель** | **Потужність двигуна, Ne, кВт** | **Категорія потужності і тягова потужність,**  **Nгак. max, кВт** | | **ГОСТ 2702-86 (СТ СЭВ 628-85)** | | | | **(ІSO 730/1 і 730/3-82)** | | **0,2** | **1,8 - 5,4** | **ХТЗ-1410** |  | **І < 30** | | **0,6** | **5,4 - 8,1** | **Т-25** | **18,4** | | **0,9** | **8,1 -12,6** | **Т-40** | **36,8** | **ІІ – 30…70** | | **1,4** | **12,6 - 18** | **МТЗ-80** | **55,3** | | **2** | **18 - 27** | **Т-70С** | **51,5** | | **3** | **27 - 36** | **Т-150К** | **121,5** | **ІІІ – 70…135** | | **4** | **36 - 45** | **Т-4** | **80,9** | | **5** | **45 - 54** | **К-700** | **161,8** | **ІV – 135…300** | | **6** | **54 -72** | **Т-130** | **116,2** | | **8** | **72 - 108** | **К-710** | **220,5** |   Багаторічна практика останніх років показує, що класифікація згідно з ГОСТ 27021-86 (СТ СЭВ 628-85) дає більш точну уяву про експлуатаційні властивості трактора. А це, у свою чергу, дозволяє правильно підібрати до нього комплекс сільськогосподарських машин і знарядь (Джерело: <http://econjournal.vsau.org/files/pdfa/394.pdf> ).  Порівнюючи трактори за типом ходової частини існують як переваги, так і недоліки в експлуатації гусеничних і колісних тракторів (рис. 1.1.3).    **Рис. 1.1.3. Порівняльна характеристика гусеничного і колісного тракторів**  Останнім часом ходові системи колісних тракторів значно удосконалено. Застосування чотирьох ведучих коліс, пневматичних шин низького тиску, спарених і арочних шин, довантажувачів ведучих коліс сприяло поліпшенню тягово-зчіпних властивостей колісних тракторів.  Тягові показники тракторів являються одним із важливіших нормоутворюючих факторів, які є визначальними енергетичної спроможності використання тракторів в конкретних ґрунтових умовах. Показники енергетичних властивостей визначають як дослідним шляхом, так і розрахунковим.  За даними випробувань будують тягову характеристику.  **Тягова характеристика** ‒ це залежність тягової потужності (N), робочої швидкості (Vр), годинної витрати палива питомої витрати палива (Gгод) і величини буксування (δ) від зміни тягового зусилля (Рт) (рис. 1.1.4).  Опис : Похожее изображение  **Рис. 1.1.4. Тягова характеристика трактора**  Для тракторів, які використовуються у сільськогосподарському виробництві, номінальне тягове зусилля визначається як гранично-максимальне тягове зусилля за умови зчеплення з ґрунтом.  **Номінальне тягове зусилля трактора —** це зусилля, яке трактор розвиває на стерні середньої щільності і нормальної вологості ґрунту (8-18%) в зоні максимального значення тягового ККД, маючи експлуатаційну масу, яка встановлена в технічній характеристиці, при коефіцієнті буксування ≤18% - для колісних тракторів (4x2), 16% - (4 x 4) і ≤5% - для гусеничних тракторів.  Сукупність типів тракторів створює їх типаж, що включає в себе кілька класів машин, які різняться між собою значенням номінального тягового зусилля. Кожний клас складається з групи конструктивно уніфікованих тракторів, що мають приблизно однакові тягові зусилля.  Таблиця 1.1.2  Типаж тракторів за класом і тяговим зусиллям   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Клас тяги  трактора, тс | Номінальне  тягове зусилля,кН | Трактори | | 0,2 | 2 | Т-012, ХТЗ-1410, ХТЗ -1210, ХТЗ-1611, МТЗ-08БС, МТЗ-112ТС | | 0,6 | 6 | ХТЗ-2511, ХТЗ-2512, ХТЗ-3510, ХТЗ-3521, МТЗ-80, МТЗ-320А, СШ-2540, Т-25ФМ, Т-16МГ | | 0.9 | 9 | ХТЗ-3130, ХТЗ-5020, ХЗ-6020, ХТЗ-6021, ЛТЗ-55, Т-40М, Т-25Х4М | | 1,4 | 14 | ЮМЗ-6АКЛ, ЮМЗ-650, ЮМЗ-8070, ЮМЗ-8271, ЮМЗ-8274, ЮМЗ-8280,  МТЗ-8060, МТЗ-100, МТЗ-570, МТЗ-590, МТЗ-800, МТЗ-900, ЛТЗ-60АБ | | 2,0 | 20 | ХТЗ-100, Т-70СМ, Т-70В, Т-90С, МТЗ-1021, МТЗ-1221, МТЗ-1222, ЛТЗ-95,  ЛТЗ-155 | | 3,0 | 30 | ХТЗ-150К-03, ХТЗ-150К-09, ХТ3-150К-12, МТЗ-1523, ХТЗ-151К, ХТЗ-17021,  ХТЗ-17022, ХТЗ-17221, ХТЗ-17321, ХТЗ-147421, ХТЗ-121, Т-150-05-09, ХТЗ-153Б, ХТЗ-150-07, X13-150-08, Т-156А, Т-156Б, Т-156М, Т-150Д, ХТЗ-150Д-03,  Т-150Д-05-09, ДТ-75Д, ДТ-75Н, ДТ-75МЛ, ДТ-175М, ДТ-175С | | 4,0 | 40 | ХТЗ-180Р, ХТЗ-181, ХТЗ-201, ХТЗ-18040, ХТЗ-21042 | | 5,0 | 50 | ХТЗ-220, К-700А, К-701, К-701М, К-734, К-744 | | 6,0 | 60 | Т-130, Т-170М |   **2**  [**Поняття про машинно-тракторний агрегат**](#bookmark3)  Машинно-тракторним агрегатом називається сукупність (раціональне співвідношення) робочих машин з джерелом енергії (трактором, самохідним шасі, електродвигуном) для виконання технологічної операції або певної групи операцій.  **МТА**  + + +    **МТА=Е+П+Р**  ***Е***  енергетична частина агрегату (трактор)  ***П***  передавальний та допоміжний пристрій (ВВП трактора, навісний чи причіпний пристрій трактора)  ***Р***  робоча машина (плуг, сівалка, культиватор тощо).  **3 Класифікація машинно-тракторних агрегатів**  Усі МТА розрізняються: за призначенням, кількістю виконуваних операцій, способом виконання їх, характером використання джерела енергії і передавального механізму агрегату, способом з'єднання з трактором, розміщенням машин відносно трактора.  **За характером використання джерела енергії і передавального механізму**  тягові  привідні  тягово-привідні  **За способом виконання операції**  мобільні  стаціонарно-мобільні  стаціонарні  **За призначенням**  збиральні  для внесення добрив  для захисту рослин  **За кількістю машин в агрегаті**  одномашинні  багатомашинні  **За розміщенням робочих органів машини відносно поздовжньої осі** **агрегату**  симетричні  несиметричні  **За способом з’єднання машин (знарядь) з енергетичним засобом**  навісні напівначіпні, навісні  причіпні  напівначіпні  Т- 150-05+ПЛП-6-35  [СК-5 «Нива»](https://www.google.com.ua/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwjY2riZl-HTAhUQSJoKHYXPDqIQjhwIBQ&url=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A1%25D0%259A-5_%25C2%25AB%25D0%259D%25D0%25B8%25D0%25B2%25D0%25B0%25C2%25BB&psig=AFQjCNG77fSlY_CHiKis_SfwOCHkYNgNWQ&ust=1494363253318529), Т-150К+ПРТ -10  ел.двигун+ЗПС-60  ЮМЗ-6АЛ +КР-4,5  ел.двигун+ОВП-20А  ел.двигун+ЗПС-60  КСК-100А-1ЗПС-60  К-701+ЛДГ-15  Т-150+КШУ-12  Т-150-05+АП-6;  МТЗ-80+КРН-5,6А+ ПОМ-630+ СУПН-8А  Т-150К+СЗ-10,8  ХТЗ-181+ПУМ-5-40  МТЗ-80+СЗ-3,6  Т-150К+МВУ-8  МТЗ-82+ОП-2000  МТЗ-80+MPН-1  ХТЗ-181+ПЛН-6-35  МТЗ-80+2ПТС-У-887Б  грунтообробні  посівні  для внесення добрив  **Рис. 1.1.5. Класифікація МТА**  **За призначенням**    **Орний агрегат                 Посівний агрегат                  Збиральний агрегат**  **За кількістю виконуваних одночасно операцій**    **Простий агрегат                   Комплексний агрегат          Комбінований агрегат**  **За способом виконання операцій**    **Мобільний агрегат                  Стаціонарний агрегат   Стаціонарно-мобільний агрегат**  **За характером використання джерела енергії і передавального механізму**     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Тяговий агрегат** | **Тягово-привідний агрегат** | **Привідний агрегат** | | Потужність двигунів трактора витрачається на переміщення самого трактора і робочої машини, що виконує будь-яку технологічну операцію (оранку, боронування тощо). При використанні з трактором транспортних причепів або кузовів тяговий агрегат називається транспортним | Потужність двигуна використовується не тільки на переміщення самого трактора і машини, а для приводу механізмів робочої машини (від ходових коліс машини, або через вал відбору потужності трактора) | Передавання потужності від двигуна до робочої машини здійснюється через вал відбору потужності (ВВП), пасову передачу, а також за допомогою електро- чи гідроприводу |   **За способом з'єднання робочих машин з джерелом енергії**     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Причіпний агрегат** | **Начіпний** **агрегат** | **Напівначіпний агрегат** | | Складається з трактора і причіпної робочої машини, що має свою ходову частину (колеса, полозки тощо), або кількох машин і зчіпки | Складається з трактора (самохідного шасі), начіпної (або кількох) робочої машини і начіпної зчіпки, як правило, маса всієї машини у транспортному положенні сприймається ходовою частиною трактора. У робочому стані маса машини повністю або частково сприймається ґрунтом через робочі колеса, площини і робочі органи: | Відрізняється від начіпних тим, що вага робочих машин при транспортуванні розподіляється між опорними колесами самої машини і ходовою частиною трактора |   **За розміщенням робочих машин відносно трактора**    **З переднім розміщенням                 З заднім розміщенням**    **З боковим розміщенням                 З комбінованим розміщенням**  **За розміщенням робочих машин відносно повздовжньої осі трактора**    **Симетричний агрегат                                Асиметричний агрегат**  **4 Основні вимоги до машинно-тракторних агрегатів**  Для проведення сільськогосподарських робіт застосовують багато машинно-тракторних агрегатів різних типів і видів. До них ставлять певні вимоги (агротехнічні, технічні, економічні, ергономічні, охорони праці), яких слід додержувати при комплектуванні машинно-тракторних агрегатів.  ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АГРЕГАТІВ  Агротехнологічні  Ергономічні  Техніко-економічні  Екологічні та вимоги з охорони праці  Технічні  Енергетичні  **Рис. 1.1.6. Показники ефективності роботи агрегатів**  Агротехнічні вимоги ставляться до робочої машини і трактора.  При підборі робочої машини слід врахувати якісні показники і агронормативи (глибина оранки, висота зрізування рослин, норма висіву тощо), яким має задовольняти виконана операція; технологічні допуски, допуски втрати врожаю, пошкодження рослин та ін.  До трактора ставляться такі вимоги – прохідність в горизонтальній площині за значенням колії і шириною рушія; прохідність у вертикальній площині за польовим зазором і наявністю обтічників; прохідність за станом ґрунту – недопустимість утворення глибокої колії, значних деформацій, розпилення, ущільнення тощо.  Технічні вимоги включають: допустимі швидкісні режими як руху, так і робочих органів (частота обертання молотильного барабана) машин, кінематичні показники агрегатів, експлуатаційна надійність трактора, машини і агрегату в цілому.  Економічні фактори включають мінімальну собівартість при найменших затратах праці. Вихідними даними для визначення собівартості є: продуктивність агрегату, витрати на технічне обслуговування тощо.  Вимоги до зручності обслуговування:   * зручність керування агрегатом (оглядовість, легкість контролю за робочими органами, підтримання технологічного режиму тощо); * зручність технічного обслуговування; * зручність технологічного обслуговування.   Вимоги охорони праці.  Гігієнічні норми стосовно до сільськогосподарського виробництва визначають допустимий рівень вібрації, загазованості, запиленості, оптимальну температуру, освітленість і подібні показники на робочому місці механізатора, що забезпечують нешкідливі і безпечні умови праці.  Антропологічні норми характеризують відповідність робочого місця розмірам людини (раціональна поза, постава, огляд і деякі інші фактори).  Фізіологічні норми характеризують оптимальні умови функціонування людського організму (зусилля на педалях, важелях тощо).  **5 Значення багатоопераційних машинно-тракторних агрегатів у впровадженні енергозберігальних технологій вирощування сільськогосподарських культур**  Ресурсозберігаюча технологія забезпечує, крім збереження такого важливого ресурсу, як праця, зниження матеріалоємності і підвищення енерго-економічності системи машин, яка оновлюється; передбачає оптимізацію затрат мінеральних добрив, в тому числі і за рахунок збільшення виробництва і застосування високоякісних органічних добрив, зменшення витрат пестицидів за рахунок використання більш ефективних препаратів і економних способів їх застосування; зниження затрат цілого комплексу всіх інших ресурсів за рахунок поєднання технологічних операцій. (рис. 1.1.7)    **Рис. 1.1.7. Різновиди енергозберігаючої технології**  Частковим варіантом ресурсозберігаючих технологій є енергозберігаючі технології, в яких основна увага приділяється економії енергетичних ресурсів та хімічних засобів захисту рослин.  Дана технологія базується на використанні досягнень науки та виробничого досвіду, а саме:   * використання енергонасичених агрегатів, які виконують декілька поєднаних операцій за один прохід агрегату (комбіновані і комплексні агрегати); * локальне внесення добрив; * стрічкове внесення гербіцидів; * смугове обприскування посівів технічних культур; * зниження норм витрат матеріалів за рахунок підвищення якості та точності виконання операцій; * суворе дотримання агронормативів у просторі і часі.   Основний показник формування багатоопераційних МТА – якість роботи; проте не слід забувати і про їхні продуктивність і економічність.  Застосування багатоопераційних агрегатів дає змогу:   * поліпшити завантаження тракторів за тягою, особливо при поєднанні малоенергетичних операцій з енергоємними; * зменшити кількість проходів на полі трактора, як ведучої ланки агрегату, що зменшує ущільнення ґрунту, його розпил і ерозію; * скорочувати затрати праці на одиницю оброблювальної площі; * підвищувати продуктивність агрегатів.   (відео: [епізод 3: техніка для ресурсозберігаючої технології](file:///F:\КОЛЕДЖ\Для%20електронного%20підручника\теорія\відео%20до%20ЕП\епізод%203%20техніка%20для%20ресурсо-зберігаючої%20технології.mp4))  Додатковий матеріал з даного питання: <http://agrosev.narod.ru/page149itemid2607number84.htm>  **Питання для самоконтролю**  1. Які енергетичні засоби використовуються у сільському господарстві?  2. Як поділяються сільськогосподарські трактори?  3. Міжнародна класифікація тракторів за тяговою потужністю  4. Що таке машинно-тракторний агрегат?  5. Класифікація машинно-тракторних агрегатів.  6. Які основні вимоги ставляться до комплектування машинно-тракторних агрегатів?  7. Назвіть переваги використання багатоопераційних агрегатів. | | |
|  | Попередня тема | На початок | Наступна тема |
| © 2017 ДУ «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності ВНЗ «Агроосвіта»  03151, м. Київ, вул. Смілянська, 11 | | | |