

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Навчально-науковий інститут загальноуніверситетської підготовки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Мехатронні системи та транспортні
технології

проф. _____ Анатолій ПАНЧЕНКО

“ _____ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

(ступінь вищої освіти)

на тему:

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА ВТ-150Д ПРИ РОБОТІ
НА РІЗНИХ АГРОФОНАХ**

32МСД.080.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу 23 МБ АІ 3 групи

Спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПП Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності та ОПП)

Євген ВІНІЧЕНКО

Керівник

Консультант

Нормоконтроль

Рецензент

ВСТУП

Трактори є основними енергетичними засобами для виконання технологічних операцій у різних галузях виробництва. Вони широко використовуються у сільському господарстві, зокрема, у землеробстві і тваринництві [2-4,9,10].

Порівняльний аналіз колісних і гусеничних машин при експлуатації їх у важких дорожніх умовах показує перевагу гусеничних по таких найважливіших показниках, як прохідність, продуктивність, маневреність, тягово-зчіпні якості, зручність і надійність роботи.

Достоїнство гусеничних тракторів у тому, що їхня сила тяги досить значно перевершує силу тяги колісних тракторів [8,9]. Також тиск на ґрунт таких тракторів значно менше, що робить їх найбільш придатними для сільського господарства, у той час як для дорожніх і будівельних робіт здебільшого використовуються колісні трактори. До недоліків можна віднести низьку швидкість (30-40 км/год) і неможливість пересування по асфальтованих дорогах, тому що гусениці руйнують їх покриття. Отже, необхідність у розробці нових і модифікації старих конструкцій тягово-транспортних засобів із приводом від гусеничного рушія була і залишається першочерговою.

У цьому зв'язку **об'єктом дослідження** у виконуваний роботі є процеси, що відбуваються при роботі гусеничного трактора ВТ-150Д на різних агрофонах, які впливають на зміну його тягово-енергетичних показників.

Метою досліджень даної роботи є дослідження зміни тягово-енергетичних показників гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах.

Для виконання поставленої мети необхідно вирішити наступні **задачі**:

1. Зробити тяговий розрахунок гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах. При проведенні тягового розрахунку трактора визначають моменти, що підводяться до ведучих коліс, коефіцієнти корисної дії, діапазони швидкостей руху і відповідне передаточне число та питомі витрати палива при різних режимах роботи.

2. Зробити розрахунок і побудувати теоретичні тягові характеристики гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах.

3. Зробити аналіз теоретичних тягових характеристик гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах.

4. Розробити карту контролю гусеничного трактора ВТ-150Д по показниках безпеки.

РОЗДІЛ 1.

СТАН ПИТАННЯ. МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Типаж тракторів

Історія тракторів нараховує вже біля двох століть. Перші прототипи тракторів були паровими і з'явилися у Великобританії, а також Франції приблизно в 30-х роках дев'ятнадцятого століття. Ближче до його кінця у Великобританії вже налічувалося кілька тисяч тракторів. Перший гусеничний трактор був винайдений у Росії, а точніше в Саратовській губернії селянином Федором Абрамовичем Блиновим у 80-х роках дев'ятнадцятого століття. Цей трактор також пересувався за допомогою парового двигуна. В 1896 американські інженери Харт і Парр сконструювали перший трактор, що працював на двигуні внутрішнього згоряння. З тих пор зовнішній вигляд тракторів і їхні двигуни перетерпіли відносно невеликі зміни, у порівнянні навіть із тими ж машинами [2].

Сучасні трактори [3] ділять на два основних типи: колісні та гусеничні.

Переваги колісних тракторів полягають у тому, що вони можуть пересуватися по асфальтованих автострадах, не псуючи їх, з досить великою швидкістю. Однак через це в них менше, ніж у гусеничних, зчеплення із ґрунтом, а на пухкій землі вони можуть пробуксовувати і сила тяги в них менше. Щоб позбутися від цього недоліку виробники випустили колісні трактори із приводом на всі колеса та з більш широкими шинами, тому що такі трактори важать більше, чим звичайні і занадто ущільнюють ґрунт.

Достоїнство гусеничних тракторів у тому, що їхня сила тяги досить значно перевершує силу тяги колісних тракторів. Також тиск на ґрунт таких тракторів значно менше, що робить їх найбільш придатними для сільського господарства, у той час як для дорожніх і будівельних робіт здебільшого використовуються колісні трактори. До недоліків можна віднести низьку швидкість (30-40 км/год) і неможливість пересування по асфальтованих дорогах, тому що гусениці руйнують їх покриття.

Виключенням є трактори з гумовометалевими гусеницями. Такі трактори майже не залишають слідів на дорожньому покритті та менш піддані зношуванню.

І гусеничні і колісні трактори використовують зараз дизельний двигун, як найбільш оптимальний. Також багато тракторів обладнані гідравлічною системою для використання різноманітних знарядь.

Типаж сільськогосподарських тракторів [2,9] як система давно застосовується в тракторобудуванні, тим часом удосконалювання тракторної техніки, особливо в останні роки, наклало свій відбиток на його сучасний стан.

Як відомо, технічно і економічно обґрунтована сукупність типорозмірів випускаємих сільськогосподарських тракторів, що утворюють загальний типорозмірний ряд, побудований по єдиній класифікаційній ознаці, являє собою типаж (або систему) тракторів. Його розробку почали ще в СРСР із середини 1940-х років, коли відроджувалася вітчизняна тракторна промисловість на Волгоградському, Харківському, Ленінградському і Челябінському заводах, і розгорталася на них масове виробництво колісних і гусеничних тракторів. Розробка типажу тракторів була обумовлена також необхідністю систематизувати роботи зі створення різноманітних типів і моделей тракторів для їх раціонального застосування в сільському господарстві.

На відміну від світової практики, де розмір трактора прийнятий характеризувати потужністю двигуна, в Україні для цього використовується його номінальне тягове зусилля, що залежить від типу ходової системи і експлуатаційної маси. Номінальне тягове зусилля в цей час стандартизовано по тягових класах відповідно до ГОСТ 27021-86. Як показала практика, саме цей параметр вважається найбільш стабільним і визначає можливості агрегування трактора з машинами-знаряддями, що мають різну ширину захвата а, отже, і тягові опори, а такий показник, як потужність, що використовується за рубежом, є менш стабільним і багато в чому залежить не тільки від типу рушія, але й від швидкості машинотракторного агрегату (МТА) і ґрунтових умов. В основу побудови типажу покладена можливість часткового перекриття діапазонів тягових зусиль

тракторів у суміжних класах при оптимальному мінімально обґрунтованому кількісному составі моделей у кожному класі. Інакше кажучи, типаж вітчизняних тракторів це по суті типорозмірний ряд випускаємих (або розроблювальних) тракторів, згрупованих по прийнятих тягових класах (0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6).

У СРСР типаж виконував головним чином директивні планові функції, обов'язкові для заводів-виготовлювачів, але в умовах ринкової економіки він фактично носить рекомендаційний характер.

На рис. 1, 2 представлені діаграми [2], що показують відповідність номінальних тягових зусиль і експлуатаційної маси тяговим класам від 0,6 до 6, передбачених типажем (на основі ГОСТ 27021-86). Діаграми представляють як застосовувані в сільському господарстві повнопривідні колісні трактори класичного компонування 4к4а, так і трактора нетрадиційних компонувань - інтегральної 4Дк4б та з шарнирно- зчленованою рамою 4к4б'. Причому легко помітити, що ці діаграми для зазначених типів тракторів є по суті однаковими.

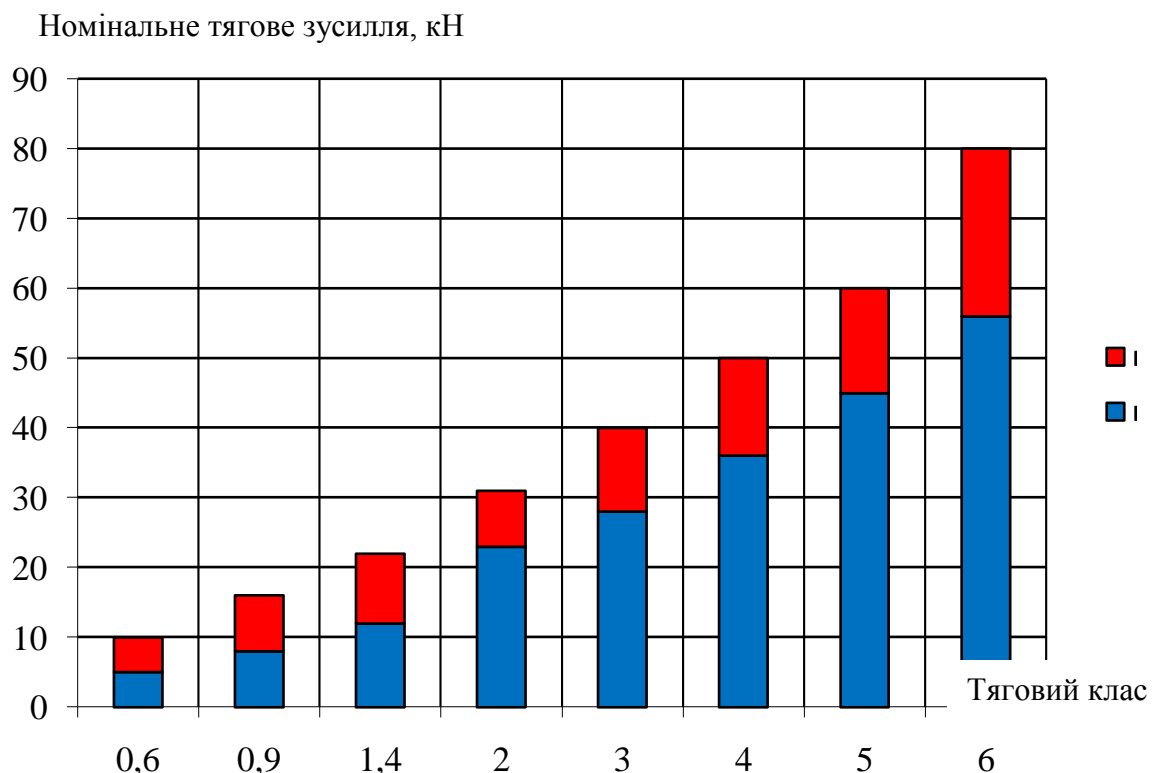


Рис.1.1. Зміна діапазону номінальних тягових зусиль тракторів залежно від тягового класу

Показаний на рис. 1.2 розподіл і взаємозв'язок параметрів справедливий і для характеристики типажу гусеничних тракторів, але з уточненнями тягових

класів 3 і більше, у яких, як правило, і створюються важкі гусеничні трактори, для яких значення експлуатаційної маси необхідно зменшувати в середньому на 12...14% [2].

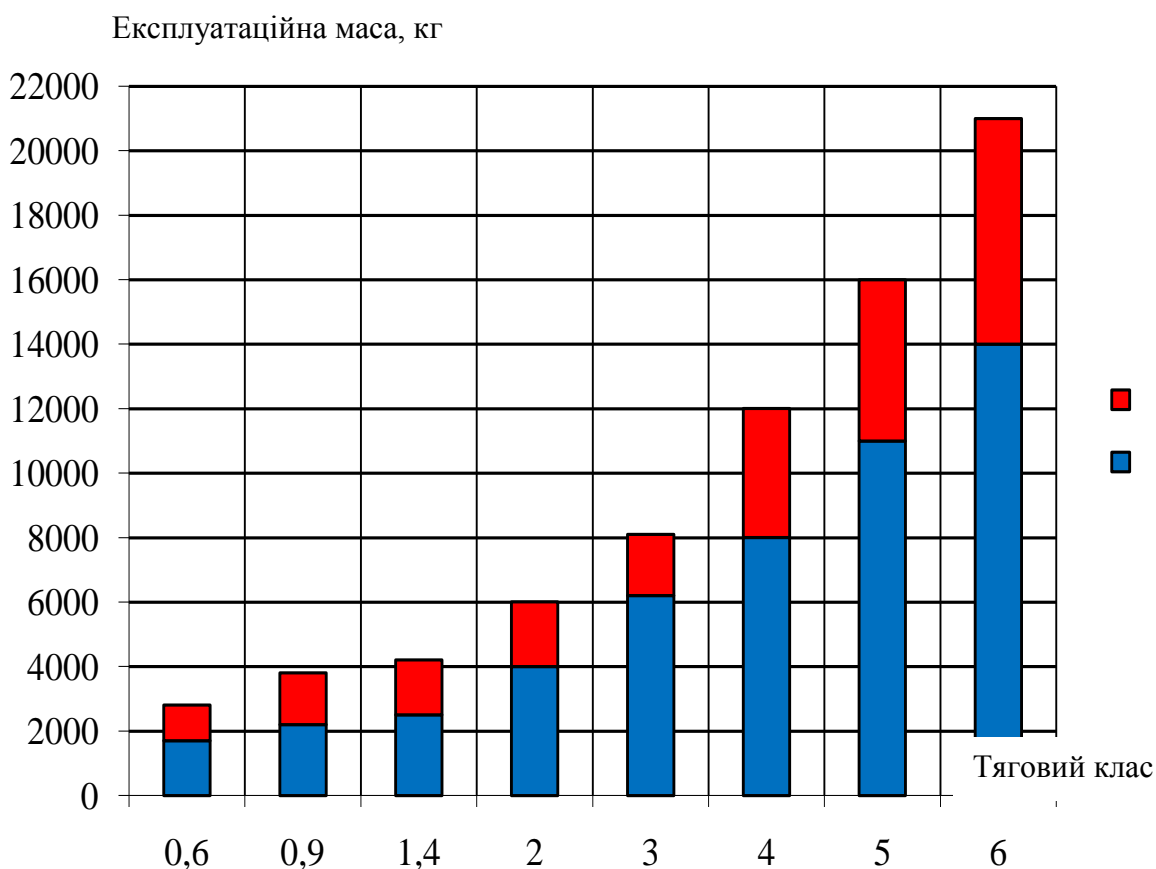


Рис.1.2. Зміна діапазону експлуатаційної маси тракторів залежно від тягового класу

Для моделей колісних тракторів зазначених компоновочних схем, а також гусеничних тракторів на рис. 1.3 представлена діаграма найбільш доцільних щаблів зміни потужності їх двигунів залежно від зміни тягових класів від 0,6 до 6, і відповідно їх експлуатаційної маси.

Звичайна зміна діапазонів номінальних тягових зусиль відображається на відповідній зміні тягових класів, і, з огляду на це, всі трактори можна класифікувати по призначенню та області застосування. Наприклад, для більше розповсюджених колісних тракторів така класифікація може бути представлена в такий спосіб [2]:

- універсально-просапні трактори (тягові класи 0,6...2);

- універсальні трктори, тобто трактори, що використовуються на роботах загального призначення та на просапних роботах (в основному тягові класи 2...3);
- трактори загального призначення (тягові класи 3 і вище).

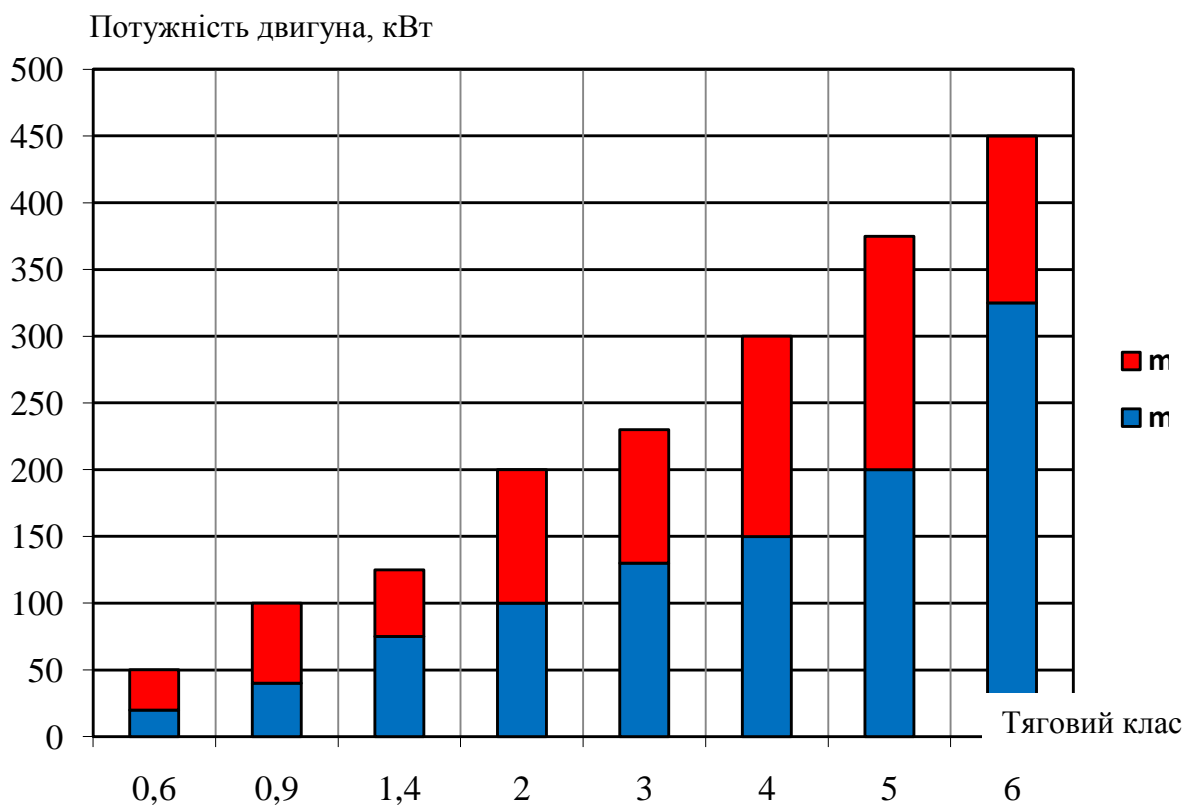


Рис.1.3. Зміна діапазону потужностей двигунів тракторів залежно від тягового класу

Гусеничні трактори на відміну від колісних, переважно відносяться до тракторів загального призначення, рідше – до спеціалізованих, наприклад, виноградниковим або болотоходним.

Рис. 1.1-1.3 встановлюють взаємозв'язок між тяговими класами та відповідними їм номінальними тяговими зусиллями, експлуатаційною масою і потужністю тракторних двигунів для вітчизняних тракторів відомих компоновочних схем відповідно до існуючого типу тракторів. Вони можуть бути використані також і для аналізу параметрів перспективного типу тракторів. У таблиці 1.1 наведені моделі сільськогосподарських тракторів відповідно до існуючого типу.

Моделі сільськогосподарських тракторів
відповідно до існуючого типажу

Тяговий клас	Компоновочна схема	Потужність двигуна, л.с.	Маса експлуатаційна, кг	Модель
1	2	3	4	5
0,6	4к2	30	2500	BT3-2032
	4к4а	30	2500	BT3-2032A
0,9	4к4а	45	2640	BT3-2048A
		45	2600	T-50
1,4	4к2	62	3750	ЮМЗ-60М
	4к4а	57,5	3330	ЛТЗ-60АБ
		62	3935	ЮМЗ-62М
		85	3800	T-85AC
		81	4000	MT3-82
1,4...2	4к4а	130	н.д.	ЛТЗ-130
3	4к4а	180	6880	Terrion ATM 3180
		280	8920	Terrion ATM 5280
	4к4б	160	6700	PT-M-160
	4к4б' гусеничний	180	8200	OpT3-150K
		175	8150	OpT3-150
		95	6950	ДТ-75Д BT-90ДЕ
4	гусеничний	155	7820	BT-150Д
		160	8630	T-402A
5	4к4б'	280	13 400	K-744P
6	4к4б'	300	14 900	K-744P1
		350	15 680	K-744P2
		390	15 220	K-744P3

З рис. 1.4 видно, що найбільш масовими є колісні повнопривідні трактори 4к4а класичного компоновання. Помітимо, що діючий зараз типаж тракторів, на жаль, не є конкурентоспроможним, насамперед через обмежену номенклатуру все тих же колісних повнопривідних тракторів 4к4а класичного компоновання.

Ця схема представлена поки досить скромно, особливо в діапазонах середніх і високих потужностей, що при великій потребі господарств саме в зазначених тракторах змушує споживачів купувати дорогу імпорتنу тракторну техніку.

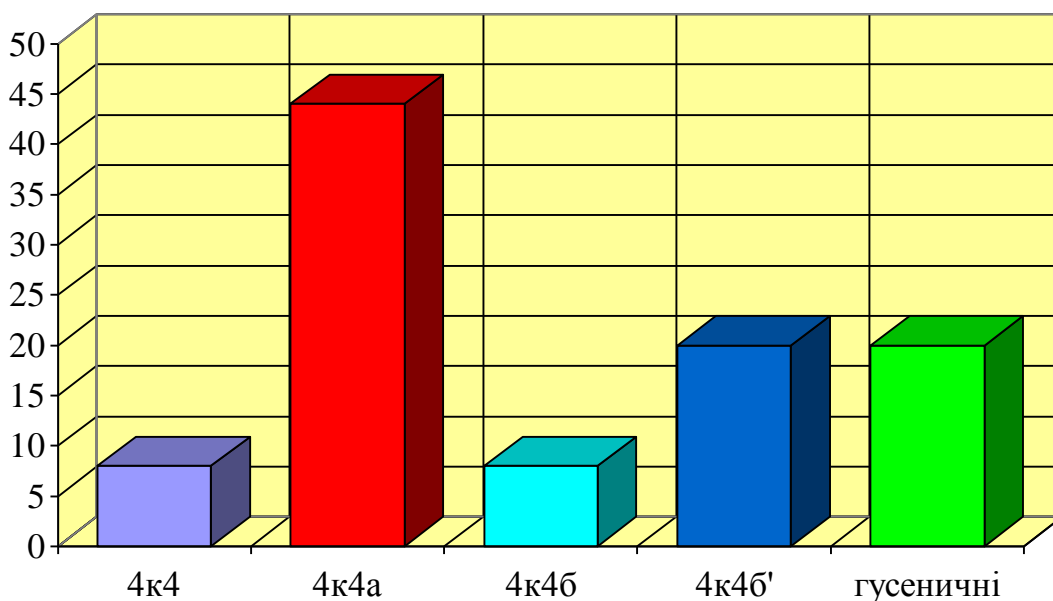


Рис.1.4. Діаграма розподілу тракторів згідно компановочної схеми

Слід відмітити, що в існуючому типажі тракторів [4] не передбачені такі необхідні сільському господарству типорозміри високої потужності, як, наприклад, колісні трактори 4к4а класичного компонування в тягових класах 5...6 потужністю понад 280 к.с., колісні трактори 4к4б' з шарнирно-зчленованою рамою в тягових класах 6...7 потужністю понад 400 к.с., гусеничні трактори в тягових класах 5...7 потужністю понад 200...300 к.с., а номенклатура колісних тракторів 4к4а середньої потужності в діапазоні 180...280 л.с., є поки досить обмеженою та не може задовольнити потреби ринку в тракторах такого типу.

Реальна потреба на перспективу у великій номенклатурі колісних і гусеничних тракторів різних типорозмірів і потужностей, істотно перевищуючу номенклатуру існуючого типажу тракторів, що випускаються заводами СНД, пояснюється різноманіттям ґрунтово-кліматичних зон, значним розкидом розмірів площ оброблюваних культур, різною спеціалізацією сільськогосподарських підприємств, що експлуатують трактори, і т.п.

Очікується, що майбутній типаж охопить більш широкий діапазон використовуваних у сільському господарстві потужностей – від 30 до 500 к.с., причому в ньому найбільш повно будуть представлені колісні повнопривідні трактори 4к4а класичного компонування (у тягових класах 0,6...6 потужністю від 30 до 350 к.с.), а колісні інтегральні 4к4б та з шарнирно-зчленованою рамою 4к4б' трактори – відповідно в тягових класах 3... 4 потужністю від 160 до 200 к.с. і класах 6...7 потужністю від 300 до 500 к.с. Характерно, що гусеничні трактори будуть представлені не тільки в традиційних для них тягових класах 3... 4, але й у більше високих тягових класах 5...7, маючи при цьому рівень потужності від 200 до 500 к.с. У перспективі зазначені колісні і гусеничні трактори в основному будуть вироблятися сімействами у вигляді серій, що складаються із трьох-чотирьох уніфікованих між собою моделей різної потужності одного тягового класу [2].

1.2. Порівняльний аналіз гусеничних і колісних тракторів сільсько-господарського призначення

Порівняльний аналіз і зіставлення колісних і гусеничних машин при їх експлуатації показує перевагу гусеничних по таких найважливіших показниках, як прохідність, продуктивність, маневреність, тягово-зчіпні якості, зручність і надійність роботи. Багатопривідні автомобілі та автопоїзди навіть при наявності чотирьох-п'яти ведучих мостів не можуть забезпечити в умовах бездоріжжя таку ж реалізацію тягових якостей, як і гусеничні машини. При цьому складність і громіздкість активного приводу до коліс ліквідує таке важливе достоїнство автомобіля, як простота конструкції. Отже, необхідність у розробці нових і модифікації старих конструкцій тягово-транспортних засобів із приводом від гусеничного рушія була і залишається високою. Як і раніше, ефективна робота цілих галузей народного господарства залежить від прогресу в розробках гусеничних машин.

Машини з гусеничним приводом дуже різноманітні по конструкції і призначенню. Це промислові та сільськогосподарські трактори, спеціальні тягачі, різні установки на гусеничному ході, що використовуються для монтажу виробничого або технологічного встаткування. Гусеничний рушій є одним з найважливіших механізмів, що визначають тягові якості, продуктивність, економічність і надійність всіх цих машин.

Варто також ураховувати, що в результаті впливу ходових систем тракторів, у ґрунті утворюються ущільнені зони, викликаючи нерівномірний розподіл вологи та негативно впливають на врожайності по всій ширині впливу. Дослідження впливу ущільнення ґрунту важкими мобільними агрегатами на врожай сільськогосподарських культур, що проведені в нашій країні, а також у США, Швеції, Японії показали, що врожай знижується на 20...35%. При цьому великий вплив на ущільнення ґрунту робить середні і максимальні питомі тиски. Згідно даним [8] для більшості ґрунтів припустимий тиск становить 39... 49 кПа, граничний – 98...147 кПа, а фактично ж, надаваний мобільними агрегатами тиск досягає 294...420 кПа.

Останнім часом використання гусеничних тракторів у сільському господарстві стало більше, ніж колісних [8]. У таблиці 1.2 наведені результати дослідження ущільнень ґрунту після проходів тракторів з різними типами рушіїв. З таблиці видно, що середні і максимальні тиски на ґрунт гусеничних сільськогосподарських тракторів перебувають у межах 0,04...0,06 МПа і 0,154...0,240 МПа, відповідно [8].

Таким чином, гусеничні трактори мають менший показник впливу на ґрунт та питомий тиск, більшу прохідність, дозволяючи на один-два тижні раніше починати польові роботи, що дає можливість отримувати більш високі врожаї не тільки за рахунок меншого ущільнення ґрунту, але й за рахунок підвищення якості технологічного процесу.

Впливу рушіїв сільськогосподарських тракторів
на ущільнення ґрунту

Машина, що впливає на ґрунт	Кратність впливу при суцільному укочуванні	Щільність ґрунту 10^3 кг/м^3 у шарі ґрунту, см			Показник впливу, кН/м
		0–10	10–20	20–40	
Без ущільнення	0	1,31	1,45	1,5	—
ВТ–150Д	1	1,33	1,47	1,51	109
	3	1,39	1,47	1,51	141
Т–150К	1	1,38	1,48	1,54	184
	3	1,41	1,49	1,54	270
К–700	1	1,38	1,52	1,56	240
	3	1,44	1,52	1,56	354

1.3. Конструктивні особливості гусеничного трактора ВТ–150Д і його технічна характеристика

Тому що, гусеничні трактори мають менший показник впливу і питомий тиск, більшу прохідність, дозволяючи на один-два тижні раніше починати польові роботи, що дає можливість отримувати більш високі врожаї не тільки за рахунок меншого ущільнення ґрунту, але й за рахунок підвищення якості технологічного процесу, розглянемо конструктивні особливості гусеничних тракторів ВТ-150Д (рис. 1.5).

Гусеничний сільськогосподарський трактор загального призначення тягового класу 4 ВТ-150 [9,14] вийшов на російський ринок в 2005 р. Висока потужність, що досягає 150 к. с., і принципово нові конструкторські рішення багатьох внутрішніх вузлів дозволяють ефективно застосовувати ВТ-150 на таких операціях, як оранка, боронування, культивування, дискування, сівба та ін. при вирощуванні основних сільськогосподарських культур (зернових, бобових, рису та ін.). Трактор активно використовується при впровадженні про-

гресивних агротехнологій з агрегуванням сучасних широкозахватних знарядь і багатоопераційних комбінованих агрегатів.



Рис. 1.5. Гусеничний трактор ВТ-150Д

Трактор ВТ-150 може оснащуватися додаткової КП із перемикуванням передач під навантаженням, що дозволяє збільшити число передач до 15 і розширити діапазон швидкостей. Можливе встановлення комбінованої підвіски ходової системи, що працює в режимі індивідуального підресорювання крайніх або кожного опорних котків. Це забезпечує плавність ходу, мінімальний вплив на ґрунт і підвищену навісоздібність трактора. За бажанням машина обладнується гальмами дисковими зупиночними та стрічковими планетарного механізму повороту зі зблокованим керуванням і пневмопосилювачами для зниження зусиль у важелях.

Сільськогосподарський гусеничний трактор ВТ-150Д призначений для виконання основних сільськогосподарських робіт в агрегаті з навісними, на-

півнавісними та причіпними знаряддями і машинами з пасивними та активними робочими органами.

Збільшена тягова потужність, широкий діапазон тягових зусиль і підвищена навесоздібність забезпечують ефективне використання трактора із прогресивними широкозахватними знаряддями та багатоопераційними комбінованими агрегатами.

Трактор ВТ-150 може працювати з більшими тягами до 5,5 тонн і на більш високих швидкостях. Трактор ВТ-150, у порівнянні із ВТ-100 дозволить отримати приріст продуктивності на 15...25% (а в порівнянні із ДТ-75 - до 70%) практично без погіршення паливної економічності. Виграш буде особливо відчутний на тягах більш 2000 кгс; при цьому трактор ВТ-150 зможе працювати з більшими тягами - до 5,5 тонн і на більш високих швидкостях. Технічна характеристика трактора ВТ-150Д наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Технічна характеристика трактора ВТ-150Д [14]

Показник	Значення
Тяговий клас	4
Дизель	Д-442ВИ
Трансмiсія	механiчна
Гiдронавiсна система	роздiльно-агрегатна
Дизель	
Експлуатацiйна потужнiсть, кВт (к.с.)	116 (150)
Частота обертання колiнчастого вала при експлуатацiйнiй потужнiстi, об/хв	1850
Число цилiндрiв, шт.	4
Робочий об'єм, л	7,43
Питома витрата палива при експлуатацiйнiй потужнiстi, г/кВт.год (г/л.к.год)	228 (167)
Коефiцiєнт запасу крутного моменту, %	20

Трансмiсія	
Коробка передач	5-ступiнчаста iз шестiрнями постійного зачеплення
Кiнцевi передачi	з шестiрнями евольвентно-точкового зачеплення
Система змащення	примусова
Муфта зчеплення	суха, двудискова
Ходопоменшувач (за замовленням)	механiчний чотирьохдiапазонний
Реверс-редуктор (за замовленням)	механiчний
Число передач переднього ходу (з ходопоменшувачем, з реверс-редуктором, з бустерною коробкою)	5 (25, 10, 15)
Число передач заднього ходу (з ходопоменшувачем, з реверс-редуктором, з бустерною коробкою)	1 (5, 5, 3)
Дiапазон швидкостей переднього ходу, основний, км/год	6,4...15,5
Дiапазон швидкостей переднього ходу, з ходопоменшувачем, км/год	0,39...15,5
Дiапазон швидкостей переднього ходу, з реверс-редуктором, км/год	3,8...15,5
Дiапазон швидкостей переднього ходу, з бустерною коробкою, км/год	4,2...18,6
Заднiй вал вiдбору потужностi, об/хв	двошвидкiсний, частково незалежний, 540 i 1000
Механiзм повороту	одноступiнчастий, планетарний
Тягове зусилля, номiнальне (на стернi), кН	44
Тягове зусилля, максимальне (при тривалiй роботi) (на стернях), кН	до 55

Гідронавісна система	
Задній навісний пристрій	важільно-шарнірний з можливістю 2-х точковим і 3-х точковим налагодження
Вантажопідйомність на осі шарнірів нижніх тяг, кГс	3000
Максимальний тиск у гідросистемі, МПа	20
Продуктивність насоса, л/хв	90
Розміри і маса	
Поздовжня база, мм	1830
Колія, мм	1330
Дорожній провіт, мм	380
Ширина гусениць, мм	470
Довжина (з навісним пристроєм у транспортному положенні), мм	5400
Ширина, мм	1850
Висота, мм	3090
Маса експлуатаційна без баластових вантажів, кг	7820
Маса знімних баластових вантажів, кг	780
Середній тиск на ґрунт (без баластових вантажів), кПа	41,0

Дизель:

- потужність дизеля збільшена до 150 к.с. при частоті обертання колінчастого вала 1850... 1900 об/хв;
- запас крутного моменту - не менш 20%;

- підкапотний простір дозволяє встановлювати різні дизелі рідинного охолодження.

Ходова система:

- гусенична з індивідуально-комбінованою підвіскою. Підвіска може працювати в режимі пружної балансирної, або у режимі індивідуального підресорювання крайніх або кожного опорного котка, що забезпечує гарну плавність ходу, мінімальний вплив на ґрунт і підвищену навесоздібність трактора.

За замовленням трактор може комплектуватися гусеницями з гумовометалевими шарнірами, у т.ч. з асфальтохідними накладками.

Трансмісія:

- забезпечує мінімальні втрати потужності та високу надійність. Примусове змащення трансмісії поліпшене за рахунок установки більш продуктивного маслососа.

Має п'ятиступінчасту коробку передач із шестірнями постійного зачеплення. За замовленням споживачів трактор комплектується додатковою трьохступінчастою бустерною коробкою з перемиканням передач під навантаженням, що дозволяє збільшити число передач до 15 і розширити діапазон швидкостей.

Гальма:

- Трактор комплектується дисковими зупиночними гальмами, які відрізняються від традиційних гальм стрічкового типу, збільшеним ресурсом експлуатації та зручністю обслуговування.

Кабіна:

- Двомісна каркасна герметизована, шумо - і віброізолювана. Оснащена повітроохолоджувачем з регульованим розподілом повітря, нагрівником калориферного типу, двошаровими склопакетами лобового та заднього скла, переднім і заднім склоочисниками та підресореним регульованим сидінням.

Очевидні агрономічні переваги трактора ВТ-150Д [14]. Саме гусеничні трактори (на відміну від колісних) зберігають плодючий шар ґрунту, завдяки низькому тиску на нього. Відсутність буксування та підвищена прохідність дозволяють проводити роботи в стислі агротехнічні строки. Ходова частина ВТ-150 забезпечує плавність ходу та ідеально підходить для підзолистих, дерено-підзолистих, дерено-карбонатних і сірих лісових ґрунтів. У результаті використання в нових модифікаціях сучасних конструкторських рішень збільшена ваємість гусениць вологим ґрунтом знижена до мінімуму, що надає можливість раннього виходу в поле.

Механічна трансмісія із примусовою системою змащення забезпечує мінімальні втрати потужності та високу надійність. Низький питомий тиск гусениць на ґрунт. Відсутність буксування й підвищена прохідність. Нові конструкторські рішення багатьох внутрішніх вузлів. Кабіни підвищеної комфортності. Низька погектарна витрата палива при більш високій продуктивності все це переваги трактора ВТ-150Д.

1.4. Обґрунтування об'єкта досліджень. Мета і задачі досліджень

Трактори є основними енергетичними засобами виконання технологічних операцій у різних галузях виробництва. Вони широко використовуються у сільському господарстві, зокрема, у землеробстві і тваринництві.

Порівняльний аналіз колісних і гусеничних машин при експлуатації їх у важких дорожніх умовах показує перевагу останніх по таких найважливіших показниках, як прохідність, продуктивність, маневреність, тягово-зчіпні якості, зручність і надійність роботи. Отже, необхідність у розробці нових і модифікації старих конструкцій тягово-транспортних засобів із приводом від гусеничного рушія була і залишається першочерговою.

Машини з гусеничним приводом дуже різноманітні по конструкції і призначенню. Гусеничний рушій є одним з найважливіших механізмів, що визначає тягові якості, продуктивність, економічність і надійність всіх цих машин.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Машини з гусеничним приводом дуже різноманітні по конструкції і призначенню. Гусеничний рушій є одним з найважливіших механізмів, що визначає тягові якості, продуктивність, економічність і надійність всіх цих машин. У цьому зв'язку є необхідним проведення досліджень процесів, що відбуваються при роботі гусеничного трактора ВТ-150Д на різних агрофонах, які впливають на зміну його тягово-енергетичних показників.

2. В результаті проведеного тягового розрахунку гусеничного трактора ВТ-150Д була розрахована і побудована регуляторна характеристика двигуна, визначені швидкості прямування, тягова потужність, питомі витрати палива, тяговий ККД, коефіцієнт буксування та тягові зусилля при роботі трактора на різних агрофонах.

3. В результаті проведеного розрахунку теоретичної тягової характеристики гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах побудовані теоретичні тягові характеристики.

4. Аналіз тягово-енергетичних показників гусеничного трактора ВТ-150Д при роботі на різних агрофонах показав, що за граничним значенням параметрів агрофонів:

- сила опору коченню від перелігу до болотно-торф'яної цілини збільшується майже у 2 рази;

- номінальна сила тяги на крюку, тягова потужність від перелігу до болотно-торф'яної цілини зменшується: на першій передачі в 1,17 рази; на другій передачі в 1,24 рази; на третій передачі в 1,35 рази; на четвертій передачі в 1,55 рази;

- питома витрата палива від перелігу до болотно-торф'яної цілини збільшується: на першій передачі в 1,17 рази; на другій передачі в 1,24 рази; на третій передачі в 1,35 рази; на четвертій передачі в 1,54 рази;

- максимальний тяговий ККД від перелігу до болотно-торф'яної цілини зменшується в 1,19 рази.

Необхідно відзначити, що навіть за граничним значенням параметрів аг-

рофонів швидкість руху трактора не змінюється від перелігу до болотно-торф'яної цілини.

Результати виконаних досліджень дозволяють при модернізації існуючих і проектуванні нових тракторів проаналізувати зміну тягових показників трактора при роботі на різних агрофонах із заданим тяговим зусиллям на кріюку.

5. В роботі багато уваги приділено вимогам безпеки і охорони праці під час використання тракторів і мобільних енергетичних засобів та охороні довкілля. Розроблена карта контролю трактора ВТ-150Д по показниках безпеки дозволяє значно підвищити якість підготовки техніки до проведення ТО та підвищити рівень безпеки праці обслуговуючого персоналу.