

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРІВ НА РИНКУ УКРАЇНИ

**Лебедєв А.Т., д.т.н., проф., Шуляк М.Л., д.т.н., проф.,
Калінін Є.І., к.т.н., доц., Луньова Д.А., магістрант**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Лебедєв С.А., к.т.н., директор

Харківська філія УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого

Ринок тракторів сільськогосподарського призначення в Україні представлений моделями різного технічного рівня. В таких умовах при інтенсивній рекламі тракторів, особливо зарубіжних виробників, споживачеві складно оцінити їх технічну досконалість, новизну і прогресивність конструктивно-технологічних рішень.

Проблема ергономічної оцінки якості різних об'єктів, в тому числі і тракторів, один з ключових питань комплексної системи підвищення якості промислової продукції і технологічних процесів. Ергономічна оцінка визнана обов'язковим елементом цілісної оцінки якості об'єктів в техніці. За існуючими уявленнями ергономічні якості сучасної техніки визначаються ступенем відповідності параметрів цієї техніки основними характеристиками людини. На основі теоретичних досліджень обґрунтований інтегральний (універсальний) метод оцінки ергономічних показників трактора, що дозволяє оцінити ергономічні показники трактора з визначенням, відповідності умов роботи оператора нормативним вимогам.

Експериментальними дослідженнями за інтегральним методом оцінки ергономічних показників тракторів доказана перспективність застосування гідрооб'ємних механізмів повороту на гусеничних тракторах.

Вступ. Проблема ергономічної оцінки якості різних об'єктів, в тому числі і тракторів, одне з ключових питань комплексної системи підвищення якості промислової продукції і технологічних процесів.

Об'єктом ергономіки є система «людина-машина» (СЛМ). Такі системи є компромісними, в них враховуються можливості оператора, досягнутий рівень технічних характеристик машин і параметри середовища. При цьому складові частини ергатичної системи розглядаються як частини функціонально-цілісної системи.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Ринок тракторів сільськогосподарського призначення в Україні представлений моделями різного технічного рівня [1, 2]. В таких умовах при інтенсивній рекламі тракторів, особливо закордонних виробників, споживачеві складно оцінити їхню технічну досконалість. На ринку тракторів в Україні наразі широким

попитом користуються торгівельні марки Belarus, John Deere, Case IH, New Holland, технічний рівень яких оцінюється не тільки досконалістю їх конструкції, але і відповідністю ергономічних показників нормативам Технічного регламенту безпеки машин, затвердженому ухвалою Кабінету Міністрів України 30 січня 2013 року за № 62.

Мета ергономіки – наукове обґрунтування ергономічних вимог і рекомендацій для проектувальників, технологів, організаторів виробництва і експлуатаційників щодо створення та застосування оптимальних СЛМ з урахуванням різних обмежень, що накладаються на оператора, машину і середовище.

За класифікацією, запропонованої Мейстером [3], розрізняють три типи ергатичних систем:

1. Системи, які дозволяють прогнозувати працездатність людини;
2. Системи, що дозволяють прогнозувати функціонування системи;
3. Системи, що включають як властивості людини, так і параметри обладнання.

Ергономічна оцінка якості тракторів може бути комплексною, диференційованою і змішаною.

Комплексний принцип оцінки полягає у визначенні рівня якості одним інтегральним показником – величиною безрозмірною (ергономічністю).

Диференційований – у визначенні рівня якості за допомогою ряду показників (безрозмірних величин).

Приємом змішаної оцінки рівня якості включає в себе принципи комплексної і диференційованої оцінки.

Оцінка рівня ергономічних показників якості проводиться шляхом порівняння характеристик оцінюваного об'єкта з характеристиками об'єкта еталона.

Здійснювану ергономічну оцінку якості об'єкта можна виразити у вигляді покрової структури (рис. 1).

Результати роботи оператора оцінюються зазвичай з точки зору його продуктивності (швидкодія, надійність, точність і т.д.) і з точки зору психофізичної ціни, якої вони досягаються.

Під станом людини, що виконує певне завдання, в інженерній психології розуміють комплексну характеристику внутрішніх можливостей успішного вирішення цього завдання.

Стан організму визначається здатністю керуючих механізмів забезпечувати урівноваження організму з середовищем, його адаптацію до умов середовища. Проблемі його оцінки присвячений ряд робіт з фізіології, інженерної психології, охорони праці і т.д. [4, 5, 6].

Описуючи і оцінюючи стан людини в процесі трудової діяльності, дослідники неминуче стикаються з труднощами в способах отримання інформації про стан осіб, а також з труднощами по систематизації і аналізу отриманих даних [4]. Це відбувається внаслідок складності самої системи управління людського організму, його багаторівневої регуляції, особливостей структури центральної нервової системи і її відділів.

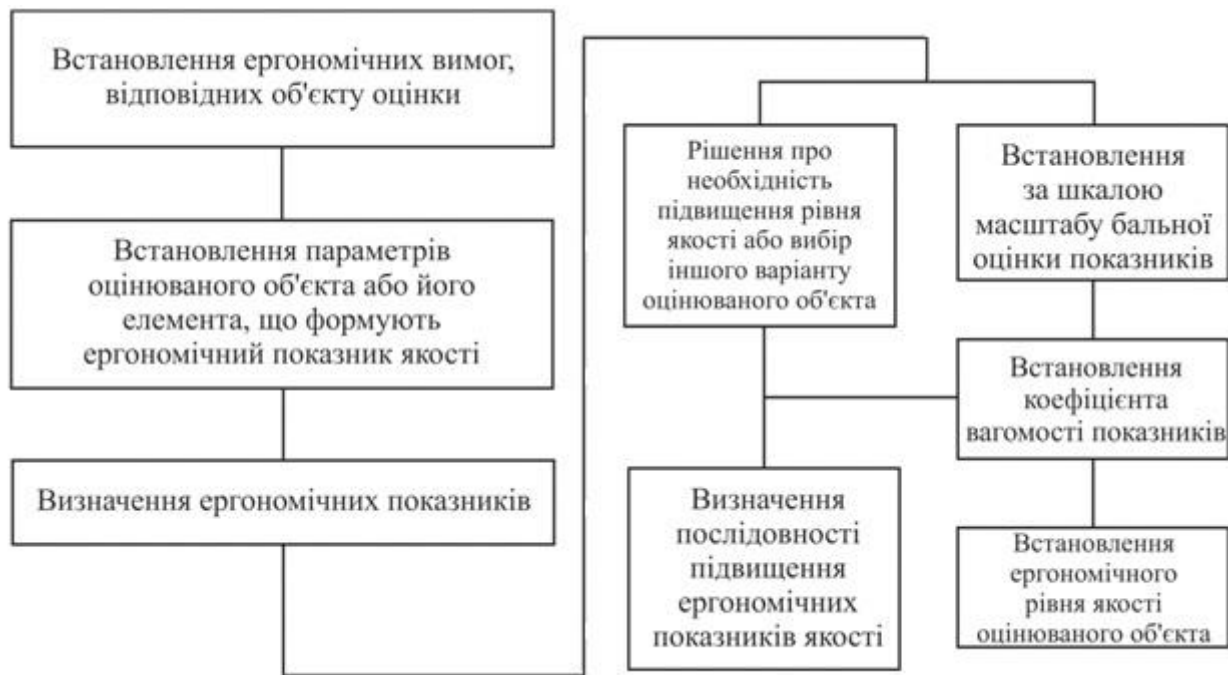


Рис. 1 – Покрокова структура ергономічної оцінки якості об'єкта

Кінцевою метою контролю станів оператора є їх нормалізація (управління станом). Вона являє собою систему впливів, спрямованих на запобігання несприятливих станів оператора, і має на меті попередження помилок людини і збереження його здоров'я (коригування режимів праці та відпочинку, вплив зовнішніми подразниками, різні види саморегуляції стану).

Мета роботи. Проаналізувати та обрати методи оцінки ергономічних показників трактора у відповідності до вимог «Технічного регламенту безпеки машин».

Основна частина. Інтегральна оцінка ергономічних параметрів трактора. Під інтегральною оцінкою ергономічних параметрів тракторів мається на увазі такий показник ергономічності тракторів, який з урахуванням впливу (вагомості) кожного окремого показника дає можливість судити про якість трактора в аспекті відповідності його нормативним документам, антропометричним, психофізіологічним і іншими даними керуючого трактором оператора. При розгляді завдань, пов'язаних з оцінкою ергономічних параметрів трактора можна методичку інтегральної оцінки сформулювати наступним чином: обґрунтування взаємозв'язку якості організації робочого місця (посади управління) оператора з якістю його праці.

Оскільки умови праці на робочому місці оператора характеризуються і описуються ергономічними параметрами, то вірогідною є можливість їх оцінки з точки зору кваліметрії [7], тобто науці про якість досліджуваних об'єктів, яка має цілий ряд ключових положень і використовує певний математичний апарат, що дозволяє кількісно представити узагальнену оцінку конкретного виробу по деякій множені його властивостей (параметрів). І таким чином можна отримати кількісну оцінку якості продукції відповідно до поставленої мети.

Для супроводу «Технічного регламенту безпеки тракторів» використано

комплексний принцип оцінювання технічних систем, що полягає у визначенні рівня якості за одним інтегральним показником [8]. Інтегральне оцінювання ергономічних показників тракторів з урахуванням впливу (вагомості) кожного окремого показника дає можливість судити про якість трактора в аспекті відповідності його нормативним документам, антропометричним, психофізіологічним та іншим даним оператора.

Комплексний (інтегральний) показник ергономічності трактора K_e визначають сукупністю зведених до одиначної домірності відносних безрозмірних кількісних значень $K_1, K_2, K_3, \dots, K_i$ одиначних ергономічних показників. Враховуючи ваговитість a_i показників K_i , комплексний показник ергономічності трактора оцінюють із залежності:

$$K_e = \sum_{i=1}^n (a_i \cdot K_i). \quad (1)$$

Для набуття відносних значень K_i окрім a_i необхідно враховувати їх базові значення (b_i), що відповідають комфортним умовам роботи операторів; рівні «вето» (c_i), що визначають умови, коли система «людина – машина» стає небезпечною для керування, а також використовувати фактичні рівні ергономічних показників (d_i) оцінюваного трактора.

Якщо трактор характеризується кількома ергономічними показниками, то відносне значення ергономічного показника визначають відношенням кількості показників, що не відповідають нормативним характеристикам (d_{in}), до кількості таких, що відповідають нормативним характеристикам (b_{in}):

$$K_i = 1 - d_{in} / b_{in}. \quad (2)$$

За показниками, що не мають метрологічної основи (робоча поза, умови виконання технічного забезпечення), оцінювання ергономічних показників виконують за шкалою [8] (табл. 1).

Таблиця 1 – Шкала оцінювання ергономічних показників, що не мають метрологічної основи

Категорія	1	2	3	4
K_i	1,0	0,78	0,40	0,0

За фактичних значень одиначних показників, що дорівнюють базовим, ($d_i = b_i$), значення одиначного показника береться за норму і $K_i = 1$. Для виключення можливості нівелювання відносних значень ергономічних показників приймають, що за будь-якого значення d_i значення K_i буде не

більшим a_i . В даному випадку при $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ на тракторі з рівнем ергономічних

показників, що відповідає нормативним вимогам, маємо $K_e = 1$. При $\sum_{i=1}^n a_i = 0$, що відповідає значенням ергономічних показників рівня «вето», маємо $K_e = 0$.

За часткового виконання ергономічних нормативів трактора маємо $0 < K_e < 1$. Якщо при оцінюванні ергономічності трактора один або декілька показників знаходяться на рівні «вето» або перевищують його, то оцінювання K_e недоцільне.

Комплекс факторів, що діють на трактор, режим роботи вузлів і систем трактора, підвищення робочих швидкостей і зростання числа машин, що агрегуються, підвищує напруженість праці оператора. У цих умовах особливе місце у розв'язанні проблеми забезпечення вимог до умов праці і техніки безпеки займає кабіна трактора з розміщенням поста керування оператора. Оцінюючи ергономічні параметри поста керування, за нормативними документами виконують аналіз коефіцієнтів ваговитості a_i , базових значень b_i і рівня «вето» c_i ергономічних показників K_e .

Коефіцієнти a , b і c_i ергономічного показника K_e розраховуються за нормативним їх значенням, які регламентуються державними стандартами (табл. 2).

Таблиця 2 – Нормативні санітарно-гігієнічні умови в кабіні трактора

Показник	Норматив показника за ГОСТ 12.2.120
Мікрокліматичні умови в кабіні:	не менше
– температура повітря, °С	14
– відносна вологість, %	40-60
Перепад температур в кабіні на рівні голови та ніг, °С	4, не більше
Масова доля оксиду вуглецю (СО) в зоні дихання оператора, мг/м ³	не більше 20
Рівень шуму в кабіні трактора при навантаженні через ВВП, дБ (А)	не більше 80
Рівень зовнішнього шуму, дБ (А):	
– зліва	85
– справа	85
Рівень віброприскорень на рульовому колесі, м/с ²	10, не більше
Сили опору переміщення органів керування, Н:	не більше
– важіль коробки зміни передач	60
– рульове колесо	60
– важіль розподільника гідросистеми	100
– важіль стоянкових гальм	350

Таким чином, обґрунтований інтегральний метод оцінки ергономічних параметрів трактора дозволяє на підставі обґрунтованої комплексним показником ергономічності оцінити ергономічні показники трактора з визначенням відповідності умов роботи оператора нормативним вимогам.

Експериментальні дослідження. Об'єкти досліджень – трактора ХТЗ-17221, ХТЗ-181, ХТА-200-10, Case IH Magnum 340 (рис. 2, табл. 3).

Місце виконання експериментальних досліджень Харківська філія державної наукової установи УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого та науково-дослідна лабораторія «Case IH Education» при кафедрі «Трактори і автомобілі» ХНТУСГ ім. П. Василенка.



а)



б)



в)



г)

а – ХТЗ-17221; б – ХТЗ-181; в – ХТА-200-10; г – Case IH Magnum 340

Рис. 2 – Трактори-об'єкти експериментальних досліджень

Таблиця 3 – Технічні характеристики тракторів-об'єктів експериментальних досліджень

Показники	Марка трактора			
	ХТЗ-17221	ХТЗ-181	ХТА-200-10	Case IH Magnum 340
Тяговий клас	30	30	30	50
Номінальна потужність ДВЗ, кВт	128,7	139,7	141,0	220
Номінальна питома витрата палива, г/кВт·год.	220	220	227	214
Запас крутного моменту ДВЗ, %	15	18	18	45,7
Тягова потужність, кВт	100,3	115,3	110,3	198,5
Експлуатаційна маса, кг	8900	9050	8525	12000
Енергонасиченість, кВт/кН	1,48	1,54	1,65	1,85
Умовний тяговий ККД	0,78	0,82	0,78	0,77

При виборі оцінюваних параметрів ергономіки поста управління трактора оцінці піддаються параметри, які надають найбільш істотний вплив на оператора при управлінні трактором. Для оцінки трактора по ергономічним параметрам поста управління обґрунтовуються опорні коефіцієнти рівня вето, базові значення і коефіцієнти вагомості ергономічних показників базового і оцінюваного трактора (табл. 4).

Таблиця 4 – Опорні коефіцієнти вагомості параметрів ергономіки поста керування трактором

Показник	Коефіцієнт вагомості a_i	Базове значення b_i	Рівень вето c_i
Температура на робочому місці, °С	0,18	28	31
Шум, дБА	0,16	85	90
Вібрація, дБ	0,15	114	117
Робоча поза (за шкалою)	0,10	1	4
Зручність ТО (за шкалою)	0,11	1	4
Сила переміщення органів керування, Н	0,09	7	0
Конструкція сидіння	0,09	30	0
Вміст оксиду вуглецю, мг/м ³	0,04	20	50
Запиленість, мг/м ³	0,04	10	50
Конструкція органів керування	0,04	16	0

Матеріали даної таблиці покладено в основу ергономічної оцінки тракторів за інтегральним методом.

Аналіз експериментальних досліджень. З урахуванням експериментальних матеріалів виконано аналіз комплексного показника ергономічності K_e тракторів колісного ХТЗ-17221 і гусеничного ХТЗ-181, прийнятих за базові (табл. 5).

Аналіз таблиці показує, що кабіна гусеничного трактора ХТЗ-181 має кращі ергономічні показники ніж кабіна колісного трактора ХТЗ-17221: в ній знижена температура і ліпша шумоізоляція. Одночасно необхідно відзначити, що найменше значення має коефіцієнт ергономічності базових тракторів ХТЗ-17221 і ХТЗ-181 за конструкцією органів керування, робочого простору для оператора, вмістом оксиду вуглецю і запиленістю в кабіні. Такий висновок визначив напрям модернізації тракторів серії ХТЗ-170 і ХТЗ-180 за ергономічними показниками.

У Харківській філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого з тим, щоб оцінити ергономічну ефективність модернізованих тракторів колісного ХТЗ-17224 з дизелем ЯМЗ-236НК і гусеничного ХТЗ-200 з безступінчастим гідروоб'ємним механізмом повороту, були проведені їх порівняльні випробування з базовими тракторами ХТЗ-17221 з дизелем ЯМЗ-236Д-3 і трактором ХТЗ-181 з різницево-швидкісним механізмом повороту.

Аналіз ергономічних показників поста керування базового гусеничного трактора ХТЗ-181 (див. табл. 5) показав, що найбільшою мірою на зниження коефіцієнта ергономічності цього трактора впливає конструкція органів керування, зокрема механізму перемикання передач. При коефіцієнті ергономічності трактора $K_e = 0,808$ на конструкцію органів керування припадає частка: $K_e = 0,032$, тобто $\approx 4,0\%$. Цим перш за все пояснюється підвищена стомлюваність оператора на перемиканні передач під час підворотів

трактора для забезпечення стійкого руху на гоні. На тракторах ХТЗ-181 встановлені різницево-швидкісні механізми повороту, що забезпечують їх поворот при різних передатних відношеннях по бортах. При агрегуванні трактора ХТЗ-181 з плугом ПРУН-5-45 (оранка стерні озимої пшениці за вологості ґрунту 18-20%, твердості ґрунту 120,0-130,0 Н/см²) експериментально визначено кількість підворотів $n = 60$ [9] на довжині гону 1000 м.

Таблиця 5 – Основні коефіцієнти ваговитості і ергономічності поста керування базових тракторів ХТЗ-17221 і ХТЗ-181 (напрацювання – 100 мотогодин)

Показник	ХТЗ-17221			K_e	
	a_i	b_i	c_i	ХТЗ-17221	ХТЗ-181
Температура на робочому місці, °С	0,18	28	31	0,120	0,180
Шум, дБА	0,16	83	80	0,072	0,095
Вібрація, дБ	0,15	114	117	0,160	0,150
Робоча поза (за шкалою)	0,10	1	4	0,040	0,040
Зручність ТО (за шкалою)	0,11	1	4	0,090	0,085
Сила переміщення органів керування, Н	0,09	7	25	0,055	0,071
Конструкція сидіння	0,09	30	45	0,078	0,075
Вміст оксиду вуглецю, мг/м ³	0,04	7,3	20	0,040	0,040
Запиленість, мг/м ³	0,04	10	50	0,040	0,040
Конструкція органів керування	0,04	16	25	0,035	0,032
Разом				0,730	0,808

Застосування на гусеничних тракторах безступінчастих гідрооб'ємних механізмів повороту є ефективним не лише за експлуатаційно-технологічними показниками, але й за всіма показниками змін функціонального стану організму оператора. Це пояснюється, перш за все, можливістю плавного повернення трактора на задану траєкторію руху на гоні, що не приводить до підвищеної стомлюваності оператора.

Зокрема, у трактора ХТЗ-181 запізнене вмикання передач по бортах призводить до підвищеного ризику на гоні; у трактора ХТЗ-200 – підвищений шум, перегрів гідрооб'ємного механізму повороту знижує його тягово-енергетичні якості. Причиною цих несправностей є здебільшого порушення регулювань гідроагрегатів і важелів керування, знижений рівень робочої рідини в гідробаці і т.д. Це свідчить про необхідність своєчасного технічного обслуговування механізмів керування тракторами.

Таким чином, супровід «Технічного регламенту безпеки тракторів» ефективний за комплексним коефіцієнтом ергономічності, що дає змогу обґрунтувати напрям їх модернізації та оцінити відповідність ергономічних показників агрегатів і систем їх нормативному рівню.

Слід вважати виправданим застосування на тракторах серії ХТЗ-170 (трактор ХТЗ-17224) дизелів ЯМЗ-236НК і серії ХТЗ-180 (трактор ХТЗ-200) гідروоб'ємного механізму повороту, для яких коефіцієнт ергономічності відповідно дорівнює $K_e = 0,865$ і $K_e = 0,875$. З підвищенням напрацювання тракторів від 100 до 1500 мотогодин цей коефіцієнт знижується на 5-7%.

Оцінка ергономічних показників трактора ХТА-200-10 з кабіною «Комфорт» виконана за одиничними і комплексними показниками ергономічності (табл. 6).

Таблиця 6 – Оцінка трактора ХТА-200-10 за одиничними і комплексними показниками ергономічності

Показник	Фактичні значення d_i	Одиничний показник k_i	$a_i \cdot k_i$
1	2	3	4
Температура на робочому місці, °С	26	0,640	0,130
Шум, дБА	75	0,4	0,082
Вібрація, дБ	80	1,0	0,191
Робоча поза (за шкалою)	1,0	0,4	0,04
Зручність ТО (за шкалою)	1,0	0,43	0,085
Сила переміщення органів керування, Н	5,0	0,672	0,051
Конструкція сидіння	20	0,440	0,080
Вміст оксиду вуглецю, мг/м ³	8,4	1,0	0,04
Запиленість, мг/м ³	8,0	1,0	0,04
Конструкція органів керування	15	0,680	0,032
Разом			0,771

Застосування на тракторі ХТА-200-10 комфортної кабіни забезпечило в порівнянні з базовим трактором ХТЗ-17221 (див. табл. 5) зниження шуму в кабіні і вібрації на сидінні оператора. Внаслідок цього коефіцієнт ергономічності трактора ХТА-200-10 в порівнянні з ХТЗ-17221 підвищений на 5,6%.

За замовленням «УкрФармінг» були оцінені за інтегральним методом показники ергономічності трактора Case IH Magnum 340. Кабіна даного трактора відрізняється комфортабельністю (рис. 3), що дозволило отримати високі ергономічні показники Case IH Magnum 340 (табл. 7).

Кабіна у Case IH Magnum 340 виконана з урахуванням сучасних конструкторських віянь і тенденцій. Вона простора і ергономічна. Внутрішній об'єм кабіни досягає 3,1 м³. Круговий огляд для оператора забезпечується панорамним остеклінням, що має велику площу – 6,85 м². За підтримання сприятливого мікроклімату всередині салону відповідає кондиціонер і опалювальний пристрій. Для захисту водія від впливу шуму і вібрацій корпус

кабіни обладнаний спеціальними вібро- і звукопоглинальними матеріалами.

Робоче місце оператора оснащено комфортним кріслом і ергономічними елементами управління.

Електронний пульт дозволяє здійснювати контроль за роботою основних систем машини і розташований він з правого боку від водія. На екрані відображаються такі важливі показники, як режим функціонування машини, температура робочої рідини, тиск в системі, відсоток завантаження силового обладнання і кількість годин до наступного техобслуговування.



Рис.3 – Кабіна трактора Case IH Magnum 340

Таблиця 7 – Оцінка трактора Case IH Magnum 340 за одиничними і комплексними показниками ергономічності

Показник	Фактичні значення d_i	Одиничний показник k_i	$a_i \cdot k_i$
Температура на робочому місці, °С	25	1,0	0,18
Шум, дБА	80	1,0	0,16
Вібрація, дБ	79,5	0,88	0,13
Робоча поза (за шкалою)	2,0	0,78	0,078
Зручність ТО (за шкалою)	2,0	0,76	0,084
Сила переміщення органів керування, Н	1,0	0,857	0,077
Конструкція сидіння	2,0	0,933	0,084
Вміст оксиду вуглецю, мг/м ³	1,0	1,0	0,04
Запиленість, мг/м ³	1,5	1,0	0,04
Конструкція органів керування	0	1,0	0,04
Разом			0,913

Таким чином, комфортні умови роботи оператора на тракторі Case IH Magnum 340 дозволили підвищити його показники ергономічності в порівнянні з трактором ХТЗ-17221 на 25%, ХТА-200-10 – на 18%. Одночасно відмічена підвищена вібрація на органах управління, яка відповідає лише середньостатистичному показнику.

Висновки. На основі теоретичних досліджень обґрунтований інтегральний (універсальний) метод оцінки ергономічних показників трактора, що дозволяє оцінити ергономічні показники трактора з визначенням відповідності умов роботи оператора нормативним вимогам.

Експериментально за інтегральним методом оцінки ергономічних показників тракторів доказана перспективність застосування гід्रोоб'ємних механізмів повороту на гусеничних тракторах, комфортних кабін на тракторах ХТА-200-10 і Case IH Magnum 340, що забезпечують в порівнянні з базовим трактором ХТЗ-17221 підвищення ергономічних показників відповідно на 5,6% і 25%.

Результати дослідження впроваджені в Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого при випробування тракторів і в навчально-науковій лабораторії «Case IH Education» кафедри «Трактори і автомобілі» ХНТУСГ ім. П. Василенка.

Список використаних джерел

1. Рынок сельскохозяйственной техники Украины 2012-2013 г.г.: торговые марки, импортеры, тенденции // Публикации маркетингового агентства «Марком» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://markom.freshart.jrg.ua/ru/press/r/>.
2. Лебедев А.Т. Основні тенденції розвитку трансмісії колісних тракторів / А.Т. Лебедев, М.Л. Шуляк, І.О. Шевченко // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів – 2017. – № 8. – С. 107 – 113.
3. Meister D. Behavioral research and government policy / D. Meister. – N.Y.: Pergamon Press, 1981. – 216 p.
4. Горшков С.И. Методика исследований физиологии труда / С.И. Горшков, З.М. Золина, Ю.В. Мойкин. – М.: Медицина, 1974. – 312 с.
5. Мейстер Д. Инженерно-психологическая оценка при разработке систем управления / Мейстер Д., Рабидо Дж. – Перевод с английского Туровской И.И. – М.: Советское радио, 1970. – 344 с..
6. Зинченко В.П. Психометрика утомлений / В.П. Зинченко, А.Б. Леонова, Ю.К. Стрелков. – М.: Изд-во. МКУ, 1977. – 109 с.
7. Федюкин В. К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции / В.К. Федюкин. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2004. – 296 с.
8. Рябцев Б.И. Безопасность и эргономичность сельскохозяйственной техники / Б.И. Рябцев, А.Н. Сасовский, Э.Д. Циблин; под ред. Ю.И. Кундиева, Л.В. Погорелого. – К.: Техника, 1988. – 120 с.
9. Лебедев С.А. Експлуатаційно-технологічні показники гусеничних тракторів на орних роботах / С.А. Лебедев // Механізація сільського господарства: Вісник ХНТУСГ. – Х.: ХНТУСГ, 2007. – Вип. 59, т. 2. – С. 268-278.

Аннотация

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ НА РЫНКЕ УКРАИНЫ

Лебедев А.Т., Лебедев С.А., Шуляк М.Л., Калинин Е.И., Лунева Д.А.

Рынок тракторов сельскохозяйственного назначения в Украине

представлен моделями разного технического уровня. В таких условиях при интенсивной рекламе тракторов, особенно зарубежных производителей, потребителю сложно оценить их техническое совершенство, новизну и прогрессивность конструктивно-технологических решений.

Проблема эргономической оценки качества различных объектов, в том числе и тракторов, один из ключевых вопросов комплексной системы, повышения качества промышленной продукции и технологических процессов. Эргономичная оценка признана обязательным элементом целостной оценки качества объектов в технике. По существующим представлениям эргономические качества современной техники определяются степенью соответствия параметров этой техники основными характеристиками человека. На основе теоретических исследований обоснован интегральный (универсальный) метод оценки эргономических показателей трактора, позволяющий оценить эргономические показатели трактора с определением, соответствия условий работы оператора нормативным требованиям.

Abstract

METHODS OF CONTROLLING ERGONOMIC INDICATORS OF TRACTORS IN THE UKRAINIAN MARKET

A. Lebedev, S. Lebedev, M. Shuliak, E. Kalinin, D. Lyniova

The market of agricultural tractors in Ukraine is represented by models of different technical levels. Under such conditions, with intensive advertising of tractors, especially foreign manufacturers, it is difficult for the consumer to evaluate their technical excellence, newness and progressiveness of constructive-technological solutions.

The problem of ergonomic assessment of the quality of various objects, including tractors, is one of the key issues of the integrated system, improving the quality of industrial products and technological processes. Ergonomic assessment is recognized as a mandatory element of a holistic assessment of the quality of objects in technology. According to existing ideas, the ergonomic qualities of modern technology are determined by the degree of compliance of the parameters of this technique with the basic characteristics of a person. On the basis of theoretical studies, an integral (universal) method for evaluating tractor ergonomic indicators is justified, which makes it possible to evaluate tractor ergonomic indicators with a definition that the operating conditions of an operator meet regulatory requirements.