

УДК 684.4.05

## ОЦІНЮВАННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

**Дяченко В.Ю., старший викладач,  
Карпусенко О.В., аспірант**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.  
Петра Василенка)*

*Подані та розглянуті основні питання та методи оцінювання ергономічних показників якості сільськогосподарських машин та розкрито тісний взаємозв'язок ергономічних вимог та розрахунків і дизайну виробу.*

**Вступ.** Розвиток сучасної транспортної техніки та обладнання в сільському господарстві обумовлені, насамперед, розвитком культури виробництва, а також науковою організацією самої праці.

Як показує досвід, на сучасному етапі розвитку нашого суспільства та техніки при проектуванні обладнання та машин, які пов'язані з агропромисловим комплексом, лісозаготівлею та деревообробкою вже не достатньо тільки техніко-функціонального погляду на проектування. Виникає потреба враховувати питання гуманізації техніки.

Її слід розуміти як « прагнення до створення якомога більшої гармонії між можливостями людини та обладнанням» [3, 86], як прагнення до гармонійного сполучення техніки та промислового середовища з вимогами ергономіки, а також з технічною естетикою, питання якої направлені на сприйняття та вплив середовища та промислової продукції на людину.

**Аналіз публікацій.** Публікації з окресленої вище проблематики [1-6] мають лише загальну ергономічну спрямованість. Роль та місце ергономіки, як складової дизайну, при проектуванні сільськогосподарської техніки окреслена без контексту сьогодення та без чіткої систематизації.

**Задачі дослідження** полягають у розгляді основних питань та аспектів ергономіки та виявленні критеріїв та методології оцінювання ергономічних показників якості сільськогосподарських машин.

**Результати дослідження.** Відомо, що технічна естетика та ергономіка є науковими основами дизайну. Художньо-конструкторська розробка будь-якого промислового виробу містить використання ергономіки.

Marrel [7,43] визначає її як наукове вивчення відношень між людиною та середовищем, а також машинами та обладнанням.

Vogel [7, 46] визначає ергономіку як міждисциплінарну науку, яка займається проблемами взаємодії та машини.

Woodson [7, 48] бачить в ній можливість конструювання та створення засобів досягнення більш високої продуктивності виробництва, досягнення комфорту та зниження психоемоційного напруження під час праці.

Chappanis [7, 51] вважає її прикладною областю сучасної технології, як займається конструюванням та проектуванням машин та обладнання, робочих операцій та умов праці з метою пристосувати їх до можливостей та особливостей людини.

Oksala [7, 52] вважає ергономіку областю прикладних досліджень, в яких знання анатомії та фізіології людини та технологій допомагає виробничим процесам та методам праці.

Розвиток сучасної техніки сприяє тому, що відношення між людиною та технікою стають все більш складними та багатоплановими. Істотно, що виникає потреба узгодження можливостей людини та машини, оптимізації діяльності індивіда в середовищі.

Сучасна ергономіка в сільському господарстві, скажімо, в лісозаготівельній та деревообробній промисловості повинна займатися, перш за все вирішенням таких проблем та питань:

- загальні проблеми відносин в системі «людина–машина–промислове середовище»;
- вивчення факторів зовнішнього середовища, які впливають на ефективність праці, поведінку та настрій людини під час праці (освітлення, шум, колір та ін.);
- конструкція та організація робочого місця людини;
- навантаження людини під час праці (психічне та фізичне);
- положення тіла та рухи людини;
- визначення ергономічних параметрів, продукування ергономічно-конструктивних правил, обов'язкових критеріїв та норм для конструктивного рішення технічних виробів, визначення та оцінка їх якості та споживчої вартості.

Оцінювання ергономічних показників якості сільськогосподарських машин поєднує у собі низку етапів та різноманітних операцій, порядок і зміст яких визначаються цілями оцінювання, складністю виробу та ін.

Можемо виділити проведення двох основних етапів: ергономічного аналізу машини та процесу його споживання як готового продукту. Мета першого етапу – виділити взаємозв'язок людини та виробу. При цьому, зазвичай, аналізують ергономічні характеристики складових елементів машин чи механізмів, форму, розміри та розташування органів керування [3, 49] а також характеристики засобів відображення інформації. Далі аналізують різноманітні гігієнічні фактори, які обумовлюють оптимальні умови життєдіяльності людини в середовищі. Це такі фактори, як вібрація, шуми, ультразвук тощо. По завершенню аналізу цього етапу експерти мають змогу виявити найважливіші переваги або недоліки виробу, отримати об'єктивне підґрунтя та необхідну інформацію для того, щоб визначити реальний ергономічний рівень продукту.

Останні дослідження [4,154] свідчать, що близько 70% часу, який затрачується на створення сільськогосподарських машин, припадає на остаточні випробовування, які зумовлені помилками та недоліками в проектуванні. Як свідчить зарубіжний досвід, вартість створення безпечної конструкції кабіни, яка забезпечує комфортні умови праці, складає третину від вартості самої машини [4, 196].

Треба брати до уваги, що робота механізатора, як правило, ведеться в досить екстремальних умовах: високої запиленості, вологості, підвищеній температурі повітря.

Вирішення проблеми запровадження нових дослідних зразків уявляється можливим за рахунок створення та запровадження системи комплексного ергономічного оцінювання сільськогосподарської техніки, яка повинна проводитися на усіх етапах проектування.

Наразі ергономічне оцінювання сільськогосподарських машин здебільшого проводиться на етапі випробовування дослідних зразків з метою виявлення їх відповідності нормативним вимогам. Однак проведення такої оцінки на різних етапах проектування державними стандартами не регламентується. До того ж результати цього ергономічного дослідження дослідних зразків в процесі випробовувань, які направлені на виявлення недоліків конструкції, витікають з нормативів, які досить часто не відповідають сучасним вимогам. На етапі дослідних випробовувань не завжди є можливість внести необхідні, під час суттєві зміни в конструкцію машини. Як приклад, можна навести трактор Т-330, який випускався ще за часів СРСР, недоліки конструкції якого не було усунено на протязі усього терміну проектування та необхідна обзорність кабіни так і не була забезпечена. Тільки після того, як встановлено, що ергономічні показники зразків відповідають нормативам, даються рекомендації щодо серійного випуску машин.

Можна підкреслити, що ергономічне оцінювання якості як окремих елементів так і конструкції в цілому необхідна на всіх етапах створення та експлуатації машин. Цього можемо досягти за рахунок впровадження системи комплексного ергономічного оцінювання, в яке входять ергономічні нормативні документи та стандарти. Вбачається, що завдяки такій системі можна досягнути високого рівня якості сільськогосподарської техніки, підвищити її конкурентоспроможність на зовнішньому ринку.

Можемо виділити структуру такої системи, яка включає в себе стадію оцінювання, специфічні завдання та показники оцінювання для кожної стадії. Важливе місце посідає ергономічне оцінювання на стадії створення конструкторської документації. Так, при розробці технічного завдання необхідно встановити ступінь ергономічності майбутньої сільськогосподарської машини в порівнянні з кращими зарубіжними зразками. Формування ергономічних вимог повинно запроваджуватися не тільки на підставі існуючих нормативних матеріалів, але й на підставі результатів новітніх наукових розробок та досліджень. В процесі створення остаточного конструкторського рішення на етапах технічної пропозиції та ескізного проекту необхідно регламентувати роботи по ергономічній компоновці робочого місця механізатора та інших елементів машини. На етапах випробовування в заводських умовах та державних випробовуваннях повинні виконуватися ергономічне оцінювання дослідних зразків, які дозволять встановити співвідношення окремих ергономічних показників необхідним характеристикам. Треба підкреслити, що важливість та складність ергономічного оцінювання на різних етапах створення техніки не однакова. Ергономічне оцінювання готового виробу зробити простіше, аніж, скажімо, оцінити рівень ергономічності технічного завдання або якогось варіанту проекту.

Слід зазначити, що найбільш типовими помилками проектувальників перш за все є неврахування особливостей психофізіологічної діяльності, недооцінка різноманітних негативних функціональних станів у процесі роботи, напруженість, монотонія, передчасна втома та ін. Негативні функціональні стани, які з'являються у людини при нераціональній організації праці є основною причиною труднощів при засвоєнні та експлуатації сільськогосподарської техніки.

Машини мають динамічні характеристики, які, як правило, залежать від призначення машини, конструктивних особливостей, та є незмінними. Якщо характеристики середовища на робочому місці механізатора ми можемо змінити, наприклад, за рахунок герметизації та кондиціонування впливати на температуру, вологість, шумоізоляцію та інше, то нелінійностей в системі механізмів рульового керування позбутися практично неможливо.

Витікає, що на етапі розробки технічного завдання та на ранніх стадіях проектування необхідно брати до уваги вплив вибраних параметрів майбутньої машини на регуляцію діяльності людини. Проводити ергономічне оцінювання окремих параметрів машин та механізмів, що проектуються, повинні не лише конструктори, а й технологи і висувати зустрічні вимоги, що дозволить виробити компромісні рішення. Тільки за таких умов машина, яка проектується, буде відповідати ергономічним, технологічним та естетичним вимогам.

Тож наявність такої системи на виробництві допомогла б створити більш сприятливі умови щодо проектування сільськогосподарських машин, на долю яких припадає 28-31% усіх художньо-конструкторських розробок в галузі машинобудування [4, 88]. Це дало б змогу насичувати внутрішній ринок сільськогосподарською технікою світової якості і виходити з нею більш потужно на зовнішній ринок.

**Висновки.** Основні зусилля художників-конструкторів, конструкторів та технологів на виробництвах та науковців найближчим часом слід направити на створення системи критеріїв ергономічного оцінювання сільськогосподарських машин, яке б скоротило витрати коштів та часу на проектування, зменшило б помилки у проектуванні, час і витрати на доведення під час випробувань і покращило якість нових машин та механізмів.

### **Список літератури**

1. Барташевич, А. Мельников, Основы художественного конструирования, Минск, «Высшэйшая школа», 1988
2. Григорьев Е.Н., Мунипов В.М., Чучалин Л.К. Состояние и тенденции эргономических исследований и разработок в сфере создания тракторов и сельхозмашин. Эргономика № 28, М., 1999.
3. Даниляк В.И., Мунипов В.Н., Федоров М.В. Эргодизайн, конкурентоспособность, качество продукции, М., Издательство стандартов, 2006.
4. Забродин Ю.М., Зазыкин В.Г., основные направления исследований деятельности человека-оператора в особых и экстремальных условиях. М., Машиностроение, 2011.
5. Проблемы эргономической оценки изделий культурно-бытового назначения / Труды ВНИИТЭ, серия Эргономика, выпуск 24, М., 2009.
6. Рыжов Б.Н. Сальницкий В.П., Методика оценки уровня психической напряженности у операторов М., Машиностроение, 2003.
7. М. Шмидт. Эргономические параметры. М., Мир, 1992.
8. Ergo-sphere & Human being # 3, #4, 2010 NY, ARTE, BOX 2312 \ PO 47

### **Abstract**

#### **ASSESSMENT OF ERGONOMIC RESULTS OF QUALITY AGRICULTURAL MACHINES**

V. Dyachenko, O. Karpusenko

*The main questions and methods evaluate of ergonomic indexes of quality of the agriculture machines and close correlation of ergonomical demands, calculations and design of the manufactured articles has been considered.*

### **Анотация**

#### **ОЦЕНИВАНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

В.Ю. Дьяченко, А.В. Карпусенко

*Представлены и рассмотрены основные вопросы и методы оценки эргономических показателей качества сельскохозяйственных машин и раскрыта тесная взаимосвязь эргономических требований и расчетов и дизайна изделия.*