

**DEVELOPMENT OF THE MECHANIZED TECHNOLOGIES AND MACHINES FOR PLANTING BIOENERGY CROPS ON THE PLAIN FIELDS AND THE SMALL OF SLOPE LANDS**

*Investigational, theoretical and experimental results of the development of technologies and technical means of sowing the fields with various terrain bioenergy crops for ethanol production are shown. Factors of this process are given: seeding relatively conventional axial lines and lines to the unit width and depth of sowing on transverse slopes, the stability of the unit, energy performance, water-air regime and erosion soil processes.*

*Key words: bioenergy crops, bioethanol, slope land, seeding, modeling.*

УДК 631.3: 001.8

**ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РАНЖУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ВИХІДНИХ ВИМОГ ДО НОВИХ АНАЛОГІВ**

**В.І. Кравчук**, докр техн. наук, проф., чл.-кор. НААН,

**М.М. Павлишин**, докт. техн. наук, проф.,

**В.Г. Гусар**, канд. техн. наук,

*УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого;*

**А.В. Бурилко**

*Міністерство аграрної політики та продовольства України*

---

*Розглянуто доцільність застосування результатів ранжування сільськогосподарських машин за основними технічними та споживчими показниками в процесі розроблення вихідних вимог на нову машину.*

*Ключові слова: ранжування, сільськогосподарська техніка, технічні та споживчі показники, вихідні вимоги, експертна оцінка.*

---

**Суть проблеми.** Технічне завдання на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, а також технічні умови на машину є головними документами, які обумовлюють технічний рівень та конкурентоспроможність сільськогосподарської машини на міжнародному ринку техніки. Машина може бути конкурентоспроможною лише за

---

© В.І. Кравчук, М.М. Павлишин, В.Г. Гусар, А.В. Бурилко.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

умови, якщо значення показників технічного рівня, що їх встановлюють у технічних умовах на нову сільськогосподарську техніку, відповідають сучасному світовому рівню [1]. Саме тому застосування результатів ранжування для розроблення вихідних вимог до нових аналогів є важливим прикладним науковим завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням комплексної оцінки якості сільськогосподарської техніки, порівняння (ранжування) двох або більшої кількості машин аналогічного призначення, визначення технічного рівня та прогнозування тенденцій розвитку сільськогосподарської техніки присвячена значна кількість наукових праць [2, 3 та ін.]. Разом з тим, питання розроблення нових сільськогосподарських машин, які відповідали б світовому рівню, не лише не втратило своєї актуальності, але й з кожним роком його вирішенню приділяють все більше уваги. Це обумовлюється зростанням конкурентної боротьби на ринку техніки та підвищенням вимог до ефективності аграрного виробництва.

Під технічним рівнем сільськогосподарської техніки та обладнання розуміють міру використання досягнень технічного прогресу для задоволення конкретних потреб, ступінь технічної досконалості машини, новизни та прогресивності конструкційно-технологічних рішень, яка описується системою показників, що характеризують якісні властивості машини і їх відповідність кращим світовим зразкам [4]. Технічний рівень сільськогосподарської машини є комплексною інтегральною характеристикою, що включає такі рівні:

- потенційний науково-технічний рівень сільськогосподарської машини, що характеризує найвищий ступінь використання на даному етапі розвитку науки і техніки передових науково-технічних знань без урахування економічних, виробничо-технічних та інших обмежень;
- перспективний технічний рівень сільськогосподарської машини характеризується параметрами найбільш раціональних рішень;
- світовий технічний рівень сільськогосподарської машини – це рівень втілення перспективних техніко-технологічних рішень у певній групі сільськогосподарських машин, реалізованих на даному етапі розвитку в країні і за кордоном, що забезпечують найбільший ступінь задоволення потреб.

Під терміном «сучасний рівень сільськогосподарської машини» розуміють найкращі числові значення показників споживчих якостей, які мають не менше, ніж 50 відсотків машин-аналогів на світовому ринку сільськогосподарської техніки [5].

**Таблиця 1.** Перелік документів, в яких викладено методологічні підходи порівняння сільськогосподарських машин та обладнання

№	Автор (и)	Організація-розробник	Дата розроблення	Назва документа
1	В.Н. Фомін А.Н. Печенкін Р.Х. Сульповар	ВНДІС	1986 р.	Методичні вказівки по оцінці технічного рівня і якості промислової продукції
2	Я.С. Грінберг	НВО «Комплект-тварин-маш»	1989 р.	Комплекти технологічного обладнання для тваринництва і кормовиробництва
3	А.С. Кушнар'юв В.Ф. Січкарь Л.М. Олійник Т.Н. Коротченко	ІМТ НААН	1997 р.	Методика комплексної оцінки техніки і технологій для тваринництва, птахівництва і кормовиробництва
4	А.Т. Табашніков	РосНДІТІМ	2003 р.	Інженерні методи оцінки економічної ефективності нової техніки і технологій
5	В.Ф. Січкарь	ІМТ НААН	2003 р.	Методика оцінки конкурентоспроможності техніки для тваринництва
6	В.І. Кравчук М.М. Павлишин В.Г. Гусар М.В. Шпак Є.І. Ціп	УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого	2010 р.	Методика прогнозування ефективності застосування технічного засобу на основі порівняльної експрес-оцінки двох або декількох сільськогосподарських машин аналогічного призначення

Під терміном ранжування розуміють спосіб оцінки змінної величини

ни вибраного показника, коли її значенню приписується місце (ранг) в послідовності величин, яке визначають за допомогою порядкової шкали. Практично будь-який параметр, за яким проводять ранжування, можна трансформувати в рейтинг [6].

В процесі розроблення нової машини виробники сільськогосподарської техніки мають орієнтуватися на кращі вітчизняні і світові аналоги. При цьому необхідно зазначити, що існує єдиний світовий конкурентоспроможний рівень конкретних видів техніки [7]. Оцінюючи переваги та недоліки сільськогосподарських машин, враховують не лише технічні, але й економічні характеристики.

В табл. 1 наведено перелік деяких документів, в яких викладено методологічні підходи щодо оцінки технічного рівня сільськогосподарських машин, порівняльної комплексної оцінки якості їх виготовлення та ефективності застосування.

Проте існуючі методологічні підходи порівняння та ранжування сільськогосподарських машин і обладнання мають певні недоліки, зокрема:

1. Застосування коефіцієнтів вагомості та інших суб'єктивних коефіцієнтів призводить до суб'єктивізму результатів порівняння.
2. Практично всі існуючі методики є трудомісткими та складними у практичному застосуванні, а відсутність повної бази даних унеможливорює застосування програмного забезпечення

**Викладення основного матеріалу.** В процесі ранжування машин аналізують комплекс технічних та споживчих показників машин *i*-тої групи (підгрупи) з наступним визначенням кількості основних показників [5]. При цьому вибирають лише ті показники, які найбільшою мірою характеризують машину оцінюваної групи, є в наявності у всіх машин оцінюваної групи та мають однакові одиниці вимірювання для забезпечення можливості їх порівняння.

В процесі аналізу комплексу технічних та споживчих показників машин *i*-тої групи (підгрупи) розглядають максимально можливу кількість моделей (марок) однотипних машин (в ідеальному варіанті – всі машини вітчизняного та закордонного виробництва аналогічного призначення та одного класу, які сьогодні є на ринку техніки). При цьому числові значення технічних та споживчих показників беруть з паспортних даних сільськогосподарської машини.

Ті машини, у яких 100 відсотків основних технічних та споживчих показників мають числові значення не нижче сучасного рівня, визнають такими, що **повністю відповідають сучасному рівню**. Машини,

у яких не менше 50-ти відсотків технічних та споживчих показників мають числові значення не нижче сучасного рівня, визнають такими, що **відповідають сучасному рівню частково**. Ті машини, у яких 50 і більше відсотків основних технічних та споживчих показників мають числові значення нижче сучасного рівня, визнають такими, що **не відповідають сучасному рівню**.

При цьому за сучасний рівень в одному випадку приймають мінімальні значення показників (наприклад, втрати зерна за комбайном, %), а в іншому випадку - максимальні числові значення показників (наприклад, продуктивність косарки, га/год). Коефіцієнти вагомості показників технічного рівня та споживчих властивостей машини приймаються рівними 1,0. Ранжування машин здійснюють шляхом порівняльного аналізу числових значень технічних та споживчих показників згідно з паспортними даними всіх машин  $i$ -тої групи.

В процесі розроблення вихідних вимог на нову машину за аналог приймають машину, числові значення основних технічних та споживчих показників якої повністю відповідають сучасному рівню.

Як приклад практичного застосування методології [5], розглянемо результати ранжування колісних тракторів, які сьогодні є на ринку України. Згідно з класифікацією сільськогосподарських машин та обладнання, розробленою фахівцями УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого (група 1 «Трактори, мобільні навантажувальні машини та причепа»), підгрупа «Трактори колісні» має такий вигляд: трактори колісні потужністю до 35 к.с., потужністю від 35 до 60 к.с., від 60 до 100 к.с., від 100 до 150 к.с., від 150 до 200 к.с., від 200 до 300 к.с. та потужністю понад 300 к.с.

Як основні технічні та споживчі показники колісних тракторів вибираємо енергонасиченість трактора (кВт/т), запас крутного моменту (%), середню ціну трактора на ринку (тис. €) та ціну одиниці потужності (€/кВт).

Результати ранжування колісних тракторів за вибраними технічними та споживчими параметрами (табл. 2) свідчать, зокрема, про те, що лише 14,2 % тракторів, які сьогодні є на ринку, відповідають сучасному рівню, а третина (33,0 %) – повністю цьому рівню не відповідають.

На підставі результатів аналітичних досліджень згідно з методологією [5] визначено сучасний рівень числових значень основних технічних та споживчих показників колісних тракторів (табл. 3), які доцільно застосовувати в процесі розроблення вихідних вимог на нові машини.

**Таблиця 2.** Характеристика ринку колісних тракторів за відповідністю сучасному рівню числових значень вибраних основних технічних та споживчих показників (2012 рік)

№	Потужність, к.с.	Загальна кількість моделей тракторів на ринку	Повністю відповідає сучасному рівню*	Відповідає частково сучасному рівню*	Не відповідає сучасному рівню*
1	35...60	26	5 (19,2 %)	11 (42,3 %)	10 (38,5 %)
2	60...100	158	18 (11,4 %)	91 (57,6 %)	49 (31,0 %)
3	100...150	159	18 (11,3 %)	82 (51,6 %)	59 (37,1 %)
4	150...200	71	16 (22,5 %)	36 (50,7 %)	19 (26,8 %)
5	200...300	69	12 (17,4 %)	35 (50,7 %)	22 (31,9 %)
6	> 300	32	4 (12,5 %)	17 (53,1 %)	11 (34,4 %)
Всього:		515	73 (14,2 %)	272 (52,8 %)	(33,0%)

\*- за вибраними основними технічними та споживчими показниками.

**Таблиця 3.** Сучасний рівень основних числових значень технічних та споживчих показників колісних тракторів за результатами порівняння (2012 рік)

№	Показник	Потужність трактора, к.с.					
		35-60	60-100	100-150	150-200	200-300	> 300
1	Енергонасиченість, кВт/т	≥ 9	≥ 17	≥ 18	≥ 19	≥ 19	≥ 20
2	Запас крутного моменту, %	≥ 23	≥ 29	≥ 35	≥ 31	≥ 19	≥ 40
3	Середня ціна трактора на ринку, тис. €	≤ 28	≤ 39	≤ 68,0	≤ 98,5	≤ 125,0	≤ 253,0
4	Ціна одиниці потужності, €/кВт	≤ 667	≤ 645	≤ 748,0	≤ 779,0	≤ 732,0	≤ 897,0

**Висновки.** Застосування результатів ранжування сільськогосподарських машин за основними технічними та споживчими показниками в процесі розроблення вихідних вимог на нову машину, а також у процесі науково-технічної експертизи вже розроблених технічних

умов на сільськогосподарські машини надає змогу поліпшити конкурентоспроможність вітчизняної сільськогосподарської техніки.

---

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Кравчук В.И., Павлишин Н.М., Гусар В.Г., Бурилко А.В.* Про експертну оцінку відповідності сільськогосподарської техніки сучасному рівню// Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. праць УкрНДІПВТ ім.Л.Погорілого, - 2012. –№16 (30). - Т.1. - С. 26-37.
  2. *ДСТУ 4397:2005* Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування.
  3. *Гусар В.Г., Тронь М.М., Зора П.Ф., Сербій В.К.* Прогнозування розвитку технічного рівня сільськогосподарських машин за результатами експертизи технічних умов//Техніка і технології АПК. – 2011. – №11. – С. 27-30.
  4. <http://www.inventech.ru/lib/glossary/techlevel/>
  5. *Кравчук В.І., Павлишин М.М., Гусар В.Г., Шнак М.В., Цін Є.І.* Методологія експертної оцінки відповідності сільськогосподарських машин і обладнання світовому рівню: - Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір за № 47156 від 11.01.2013.
  6. [http://mirslouvrei.com/content\\_soc/RANZHIROVANIE-10076.html](http://mirslouvrei.com/content_soc/RANZHIROVANIE-10076.html)
  7. *Ілленкова С.Д.* «Інноваційний менеджмент» // [www.library.if.ua](http://www.library.if.ua).
- 

### ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАНЖИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ИСХОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ НА НОВУЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННУЮ МАШИНУ

*Рассмотрена целесообразность применения результатов ранжирования сельскохозяйственных машин по основным техническим и потребительским показателям в процессе разработки исходных требований на новую машину.*

**Ключевые слова:** ранжирование, сельскохозяйственная техника, исходные требования, экспертная оценка.

### APPLICATION OF RANKING RESULTS IN THE PROCESS OF DEVELOPMENT OF INITIAL REQUIREMENTS TO A NEW AGRICULTURAL MACHINE

*The applying feasibility of results of agricultural machines ranking according to main technical and consumer indicators in the process of developing the initial requirements for a new machine is considered.*

**Key words:** feasibility, agricultural machines, consumer indicators, initial requirements.