

УДК 631.3:001.11

Кравчук В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН України, Павлишин М., д-р техн. наук, проф., Гусар В., канд. техн. наук (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Інтелектуалізація процесів визначення та прогнозування технічного рівня сільськогосподарських машин

Розглянуто процес оцінювання технічного рівня сільськогосподарської техніки з використанням технічних засобів штучного інтелекту.

Ключові слова: світовий рівень машин, база знань, фрейми, експертна система, область допустимих значень.

Вступ. Повна інформація про міру відповідності технічного рівня сучасним науково-технічним досягненням та перспективам розвитку науки і техніки необхідна для планування, розроблення й освоєння нових видів сільськогосподарської техніки та обладнання, установа цін на машини, здійснення заходів з маркетингової підтримки інновацій.

В процесі розроблення нової машини виробники сільськогосподарської техніки орієнтуються на кращі вітчизняні та світові аналоги, на вимоги міжнародних та національних стандартів, результати попередніх та приймальних випробувань дослідних зразків [1]. З позицій споживача технічний рівень сільськогосподарської техніки вбачається як компроміс між вигодою, яку отримують від цього рівня, і витратами на її придбання. З позицій ж виробника – це компроміс між відпускнуою ціною на машину з певним рівнем досконалості і витратами на її виготовлення. Тут швидше йдеться не про технічний рівень, а про конкурентоспроможність машини. До того ж слід зауважити, що існує єдиний світовий конкурентоспроможний рівень конкретних видів техніки [2]. Оцінюючи переваги сільськогосподарських машин і устаткування, враховують не лише технічні, але й економічні їх характеристики.

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 та їх відповідність кращим світовим зразкам [3].

Технічний рівень певною мірою можна розглядати як характеристику попиту, термінів розроблення і оновлення техніки, що випускається. Технічний рівень сільськогосподарської машини є комплексною інтегральною характеристикою, що включає такий показник, як якість продукції. Остання, будучи динамічною характеристикою, дозволяє враховувати тенденції розвитку техніки в перспективі.

Сукупність показників, що характеризують техніч-

ний рівень сільськогосподарської машини чи обладнання, окрім групи спеціальних показників, які визначаються характером машини, містить передусім критерії ефективності техніки та її споживчі якості. Уточнюючи склад показників технічного рівня машини, необхідно пам'ятати, що і малозначимі на перший погляд показники можуть чинити неабиякий вплив на визначальні.

З іншого боку, технічний рівень сільськогосподарської машини є відносним показником, який визначається на основі порівняння з показниками базового зразка (реального або гіпотетичного) відповідного рівня розвитку, серед яких:

- потенційний науково-технічний рівень сільськогосподарської машини – це рівень сучасних досягнень науково-технічного прогресу, 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 – це рівень техніки, що характеризується параметрами найбільш раціональних рішень, тобто найбільш перспективних для досягнення поставлених цілей на встановлений перспективний період з урахуванням можливостей суспільного виробництва;
- світовий технічний рівень сільськогосподарської машини – це рівень втілення перспективних техніко-технологічних рішень в певній групі сільськогосподарських машин, реалізованих на даному етапі розвитку в країні і за кордоном, що забезпечують найбільшій ступінь задоволення потреб.

Технічний рівень якості сільськогосподарської техніки та обладнання визначають з використанням методів, що їх регламентує ДСТУ 2925-94, а саме: диференційного, вимірювального, експертного, органолептичного, комплексного, соціологічного [4, 5]. Питанням забезпечення якості техніки та її оцінювання присвячено значну кількість досліджень [6-8 та ін.].

Необхідно зазначити, що технічний рівень сільсько-

господарської техніки та обладнання контролюється як на стадії розроблення, так і на етапі виробництва та експлуатації.

Технічний рівень оцінюють як виробники сільськогосподарських машин, так і їх споживачі. При цьому виробники можуть орієнтуватися на кращі вітчизняні і світові аналоги, вимоги міжнародних і національних стандартів, результати попередніх і приймальних випробувань дослідних зразків.

Підвищення технічного рівня сільськогосподарської техніки та обладнання означає втілення нових і нереалізованих раніше науково-технічних знань. Безумовно, підвищення технічного рівня забезпечує позитивний ефект від експлуатації нових сільськогосподарських машин.

Слід також зазначити, що 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. Для того, щоб виграти конкуренцію, показники технічного рівня, встановлені в технічних умовах на нову сільськогосподарську техніку, мають відповідати сучасному світовому рівню [9, 10].

Виклад основного матеріалу. Сучасні сільськогосподарські машини – це складні багатопараметричні технічні системи з можливістю перепрограмування алгоритмів функціонування та зміни спектру реалізації технологічних процедур.

Важливо наголосити на тому, що технологічні процеси виготовлення цих машин постійно наближуються до передових світових наукових і технологічних досягнень. А тому доцільність розроблення кожної нової машини має бути всебічно виваженою та обґрунтованою.

Провідні світові машинобудівні компанії ведуть постійні дослідження та пошук максимально можливо покращення інтегральних техніко-технологічних характеристик машин. В результаті світовий рівень машин стає динамічною характеристикою.

Існує два світові технічні рівні машин:

- теоретично та технологічно можливий;
- практично реалізований в реальних машинах.

На рис. 1 зображена область допустимих значень

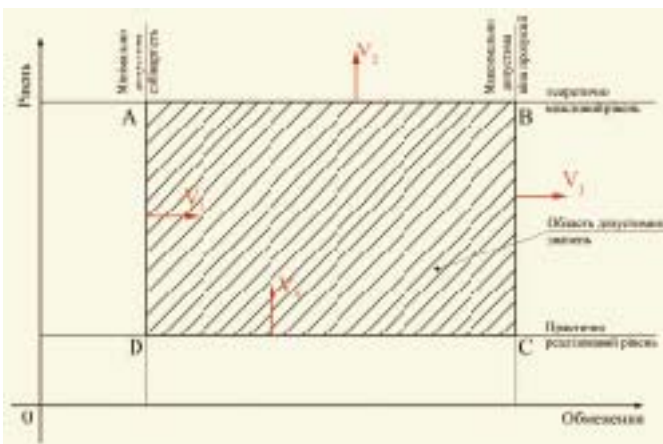


Рис. 1 – Область допустимих значень характеристик машин, які відповідають світовому рівню

знаходження характеристик машин, що відповідають світовому рівню.

Звичайно, CD буде наближуватись до AB з більшою швидкістю, ніж AB буде віддалятися від нульової лінії, тобто $V_4 > V_2$; а значить, загальна область допустимих значень буде постійно зменшуватись. Аналогічно V1 буде більше V3. Оцінюючи (визначаючи) це, потрібно враховувати відповідність технічного рівня машини світовому рівню. Відповідність технічних характеристик машин світовому рівню оцінюють у двох випадках:

- перший – на етапі початку проектування машини (оцінювання на рівні Технічного завдання);
- другий – на етапі вибору (придбання) вже готової конкретної машини.

Повернемося до рис. 1. Слід зауважити, що з часом чотирикутник ABCD трансформується в чотирикутник KLMN (рис. 2).

Зрозуміло, що проектування машини, підготовка її виробництва та саме виробництво і випробування вимагають конкретних витрат часу, що в результаті і призводить до ситуації, яка показана на рис. 2.

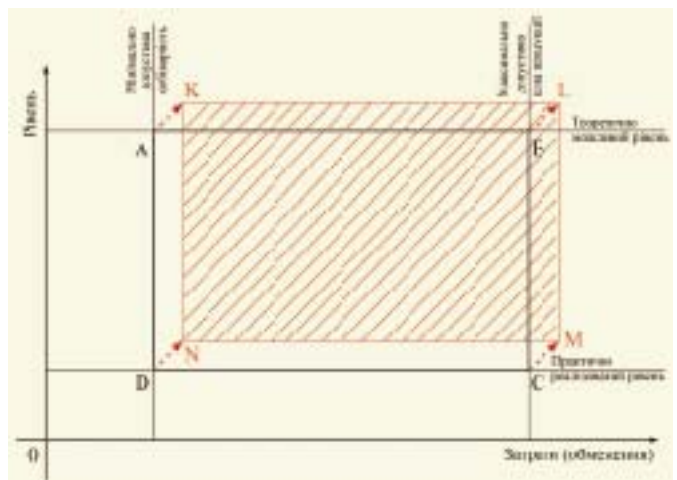


Рис. 2 – Динаміка зміни області допустимих значень характеристик машин

Ці зміни відбуваються з таких причин: перехід AB на лінію KL обумовлений новими досягненнями науки і, звичайно, теоретично можливі реалізації операцій виготовлення машин зростатимуть.

Перехід CD на лінію MN обумовлений практичним освоєнням нових технологій виробництва та покращенням техніко-технологічних характеристик машин.

Перехід AD на лінію KN обумовлений збільшенням собівартості реалізації нових технологій, вартості енергоносіїв та ін. і, як наслідок, збільшенням мінімальної собівартості машин.

Перехід BC на лінію LM відбувається надто складно, тому що він обумовлений прагненням сільгоспвиробників до інтегрального зменшення витрат на виробництво.

В результаті при оцінюванні відповідності характеристик машин світовому рівню на етапі Технічного завдання інтегральний показник машини повинен показати чотирикутник KLMN, а на етапі придбання (вибору) машини – чотирикутник ABCD.

Зрозуміло, що трансформація чотирикутника ABCD у чотирикутник KLMN – нерівномірна і несиметрична,

тому прогнозування кількісних показників цієї трансформації є складним і надто громіздким завданням. Саме тому автори пропонують спеціальний підхід до вирішення цієї проблеми.

Як і за традиційного підходу, процес оцінювання починається зі створення Бази знань (БЗ) характеристик машин-аналогів та БЗ теоретично можливих значень цих характеристик на даному етапі розвитку науки і технологій. Тобто БЗ складається з двох частин:

- БЗ1 теоретично можливих значень техніко-технологічних характеристик машин;
- БЗ2 практично реалізованих характеристик машин на момент оцінювання.

Ці бази знань формуються у вигляді фреймів, в слоти яких записується сукупність всіх характеристик машин з диференціацією їх кількісних значень на кілька піддіапазонів. Ці фрейми ми назвемо фреймами-еталонами. Після цього створимо аналогічний фрейм (з тією ж кількістю слотів і аналогічними параметрами в слотах) машини, рівень якої нам потрібно оцінити. Назвемо цей фрейм фреймом-відгуком.

Тепер, якщо нам потрібно оцінити відповідність характеристик машини світовому рівню на етапі її проектування, використовуємо знання, які розміщені в БЗ1, а якщо на етапі придбання машини – розміщені в БЗ2, і порівнюємо значення слотів фрейму-відгуку з відповідними слотами фреймів БЗ1 чи БЗ2 (рис. 3).

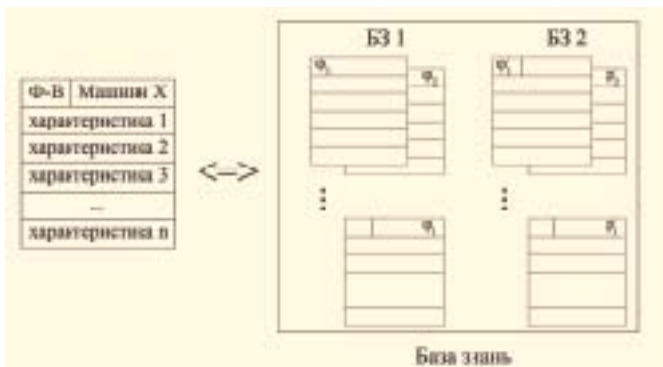


Рис. 3 – Інтелектуалізація процесу визначення технічного рівня сільськогосподарських машин

Сам процес порівняння доцільно виконувати за допомогою технічних засобів штучного інтелекту, зокрема, з використання експертної системи, що суттєво підвищить достовірність результатів та зменшить відповідні витрати на процес оцінювання відповідності машин світовому рівню.

Висновки. Застосування можливостей сучасних інформаційних технологій дозволяє оцінити відповідність характеристик сільськогосподарських машин на всіх етапах їх створення та використання.

Список літератури

1. Кравчук В.І., Павлишин М.М., Гусар В.Г. та ін. Методика прогнозування ефективності застосування технічного засобу на основі порівняльної експрес-оцінки двох або декількох сільськогосподарських машин аналогічного призначення: Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір за № 38619 від 20.06.2011.
2. Ілленкова С.Д. «Інноваційний менеджмент»// <http://www.library.if.ua>
3. <http://www.inventech.ru/lib/glossary/techlevel/>
4. <http://books.br.com.ua/14298>
5. Миронюк О.С., Паславський Р.І. Комплексна оцінка технічного рівня машинно-тракторного агрегату // http://www.rusnauka.com/25_DN_2008/Agricole/28812.doc.htm
6. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. – М.: Информ.-издат. дом «Филинь», 2001. – 328 с.
7. Шмат К.І., Бондарев Є.І., Мігальов О.В. Випробування і сертифікація техніки АПК. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 268 с.
8. Боженко Л.І., Гутта О.Й. Управління якістю, основи стандартизації та сертифікації продукції. – Львів, 2001. – 176 с.
9. Гусар В.Г., Тронь М.М., Зора П.Ф. та ін. Прогнозування розвитку технічного рівня сільськогосподарських машин за результатами експертизи технічних умов// Техніка і технології АПК. – №11. – 2011. – С. 27-30.
10. Кравчук В.І., Павлишин М.М., Гусар В.Г. та ін. Методологія експертної оцінки відповідності сільськогосподарських машин і обладнання світовому рівню: Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір за №47156 від 11.01.2013.

Анотація. Рассмотрен процесс оценки технического уровня сельскохозяйственной техники с использованием технических средств искусственного интеллекта.

Summary. The process of the agricultural machinery technical level evaluating using the artificial intelligence technical means.

Стаття надійшла до редакції 16 березня 2015 р.