

Developed exact models of impulsive optics of dispersing media such as agricultural soils (GSP), in the time dimension such models describe the interaction of ultrashort video pulses, which consist of only one or several field fluctuations, with some classes of dielectrics and conductors (GSP). Fields that are excited by video pulses in these environments can be presented analytically thanks to precise non-periodic and non-stationary solutions of the Maxwell equations. Such solutions are obtained directly in the time dimension, outside of the Fourier – schedules and without the traditional separation of fields into parts/components which depend on time or coordinates (ie, inseparable solutions). These inseparable solutions form the mathematical basis for the analysis of non-sinusoidal waves. Flexible simulation of the form of video pulses with the help of Laguerre's functions allows explicitly to explicitly represent the processes of reflection and refraction of the video pulses of electromagnetic fields from their forms and duration when interacting with the GPS.

Key words: modeling, analysis, electromagnetic parameters, capillary system, electrical conductivity, agricultural soils, non-stationary electronics, dispersion, conductivity, non-fluorine analysis

УДК 631.47.2

ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В. Г. Опалко, здобувач*
e-mail: opalko_viktoriya@ukr.net

Анотація. Ефективність використання техніки при якісному виконанні покладених функцій визначається їх технічним рівнем. Аналіз літературних джерел і нормативних документів свідчить про різний підхід при визначенні технічного рівня.

Застосований системний підхід при визначенні технічного рівня сільськогосподарської техніки вітчизняного виробництва. Питання оцінки технічного рівня техніки виникають на всіх етапах життєвого циклу. Залежно від розглянутого етапу змінюється обсяг інформації, використовуваної для опису стану техніки. Для опису кожного етапу використовуються певні характеристики і відповідні їм показники, які досліджуються

*Науковий керівник – доктор технічних наук В. Д. Войтюк

© В. Г. Опалко, 2017

не ізольовано, а у взаємозв'язку, тому що кінцеві характеристики формуються всім комплексом технологічних впливів і змінюються під час виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування.

Технічний рівень машин не залишається постійним протягом життєвого циклу. На етапах експлуатації можливе тільки зниження технічного рівня через порушення правил експлуатації, в результаті впливу зовнішніх і внутрішніх факторів. В процесі експлуатації технічний рівень техніки, ефективність її функціонування визначається експлуатаційними умовами та якістю самої машини. При цьому експлуатаційні умови визначаються по відношенню до машини як зовнішні впливи в процесі її функціонування, а якість формується в процесі її виробництва і змінюється під дією зовнішніх факторів.

Технічний рівень сільськогосподарської техніки визначається якістю виготовлення і залежить від комплексної дії багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних вимог, режимів роботи), технічного обслуговування.

Ключові слова: *технічний рівень, якість, експлуатація*

Постановка проблеми. Задачі розробки високоефективних і технічно досконалих сільськогосподарських машин не втрачають своєї актуальності. Ефективність використання техніки при якісному виконанні покладених функцій визначається їх технічним рівнем (ТР). Машини з високим ТР є запорукою дотримання агротехнічних термінів виконання запланованих обсягів робіт, зниження втрат продукції.

Задача підвищення ТР сільськогосподарських машин, що випускаються, обумовлена також економічними перетвореннями. Однією з умов виходу України у відкритий міжнародний торгівельно-економічний простір є створення сучасної техніки, що відповідає умовам конкурентоспроможності. Якість, технічний рівень і сервіс вітчизняної сільськогосподарської техніки забезпечують виробництво конкурентоздатної продукції і конкурентоспроможність функціонування аграрного сектора у цілому.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз літературних джерел і нормативних документів свідчить про різний підхід при визначенні ТР. ТР у відповідності до ДСТУ 2925-94 [1] – відносна характеристика якості, яка ґрунтується на порівнянні значень показників, що характеризують технічну досконалість оцінюваного об'єкта з базовими значеннями відповідних показників.

У визначенні В. Д. Білінкіса [2] ТР є кількісною характеристикою якості та технічної досконалості об'єктів техніки і технології і відображає не тільки здатність задовольняти суспільні потреби, а й

прогресивність прийнятих при їх створенні технічних рішень. В роботах [3, 4] зазначається, що ТР представляє собою узагальнену характеристику фізичних властивостей, можливостей і ступінь технічної новизни машини.

При проведенні патентних досліджень, оцінці значущості винаходів, ліцензійній діяльності визначення ТР досліджуваного об'єкта техніки включає зіставлення його показників з показниками виявлених об'єктів бази порівняння (базового зразка, кращого аналога чи іншого об'єкта, взятого за бази порівняння). В результаті з усієї сукупності показників якості об'єкта виділяються тільки ті, які залежать безпосередньо від технічних рішень, тобто «характеризують технічну досконалість продукції».

А. С. Консон і Г. Г. Азгальдов [3, 5] визначають ТР як відносну оцінку проектованої техніки на довиробничій стадії.

Мета досліджень. Визначити характерні відмінності ТР з точки зору етапів життєвого циклу техніки.

Результати досліджень. Проблема підвищення ТР сільськогосподарської техніки вітчизняного виробництва носить системний характер. Виявлення зв'язків між показниками якості виробництва машини та її роботи в полі, конструктивними особливостями і відповідністю вимогам агротехніки може бути здійснено тільки при системному і комплексному підході.

В теорії надійності, управління якістю, практиці маркетингу об'єкт (технічна система, продукція, виріб, товар, машина) характеризується життєвим циклом – інтервалом часу від початку його створення до кінця експлуатації. Життєвий цикл складається з ряду етапів: дослідження і проектування, виготовлення, реалізації, експлуатації, яка включає етапи транспортування, зберігання, ремонту, технічного обслуговування, і утилізації (рис. 1). Під етапом життєвого циклу будь-якої системи розуміється інтервал часу, що відноситься до певного стану її реалізації.

Для опису кожного етапу використовуються певні характеристики і відповідні їм показники, які досліджуються не ізольовано, а у взаємозв'язку, тому що кінцеві характеристики формуються всім комплексом технологічних впливів і змінюються під час виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування.

Питання оцінки ТР сільськогосподарської техніки виникають на всіх етапах життєвого циклу. Залежно від розглянутого етапа змінюється обсяг інформації, використовуваної для опису стану техніки.

Перший етап завершується розробкою конструкції машини, поданням її в кресленнях. Наступний етап створення машини є результатом складного виробничого процесу машинобудівного

підприємства. Особлива роль при оцінці машинобудівної продукції належить якості. У сучасній літературі і практиці існують різні трактування поняття якість. Національні стандарти ДСТУ 2925, ДСТУ 3230-95 [1, 6] визначають якість як сукупність характеристик продукції, які стосуються його здатності задовольняти встановлені та передбачені потреби. За ДСТУ ISO 9000-2001 [7] якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик продукції, процесу або системи задовольняє сформульовані потреби або очікування загальнозрозумілі чи обов'язкові.

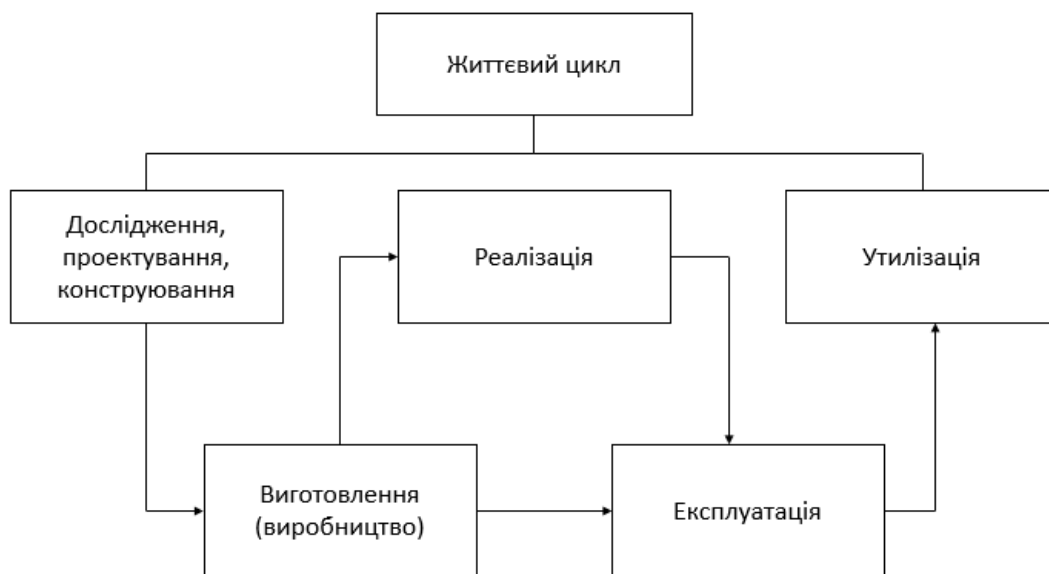


Рис. 1. Етапи життєвого циклу технічної системи.

Якість продукції забезпечується рівнем проектних рішень, від яких залежить технічна досконалість конструкції машини, і технологією, яка визначає якість деталей, складання та обробки машини. На етапі створення і освоєння продукції ставиться задача організації такої технологічної підготовки і здійснення виробництва, при яких вона відповідала б вимогам конструкторської документації.

Техніко-економічне поняття «якість виробу», охоплює тільки ті властивості виробу, які пов'язані з можливістю забезпечення максимальної відповідності чисельних значень характеристик виробу, що є показниками його якості, заданим в технічному завданні та конструкторській документації.

Розглядаючи виробничий процес виготовлення машини як прояв системи зв'язків властивостей матеріалів, розмірних, інформаційних, тимчасових і економічних, технологія машинобудування досліджує ці зв'язки з метою вирішення задач забезпечення необхідної якості продукції в процесі виробництва [8]. Техніко-економічне поняття «якість виробу», охоплює тільки ті

властивості виробу, які пов'язані з можливістю забезпечення максимальної відповідності чисельних значень характеристик виробу, що є показниками його якості, заданим в технічному завданні та конструкторській документації.

В ДСТУ ISO 9001:2009 [9] зазначається про необхідність проведення моніторингу і вимірювання характеристик продукції на відповідних етапах процесу її виготовлення для перевірки задоволення відповідних вимог. Процеси виготовлення продукції з наступним її вимірюванням, аналізуванням та поліпшуванням входять в методологію відому як цикл «Plan-Do-Check-Act» (PDCA) («Плануй-Виконуй-Перевіряй-Дій»).

Невиконання заданої чи очікуваної вимоги, яка стосується об'єкта (продукції), а також вимоги щодо безпеки [1, 6] називається дефектом. Таким чином, якщо одиниця готової продукції має дефект, то це означає, що, щонайменше, один з показників її якості або параметрів вийшов за допустиме значення, або не виконується (не задовольняється) одна з вимог нормативної документації до ознак продукції [9]. Як зазначається в ГОСТ 15467-79 [10] термін дефект застосовується для готової продукції промислового виробництва – при контролі якості її виготовлення і ремонті. У той же час цей термін не поширюється на подальше використання (експлуатацію) продукції. На це звертає увагу А.С.Проніков [11] і зауважує, що поняття дефекту треба відносити до результату технологічного процесу (рис. 2).

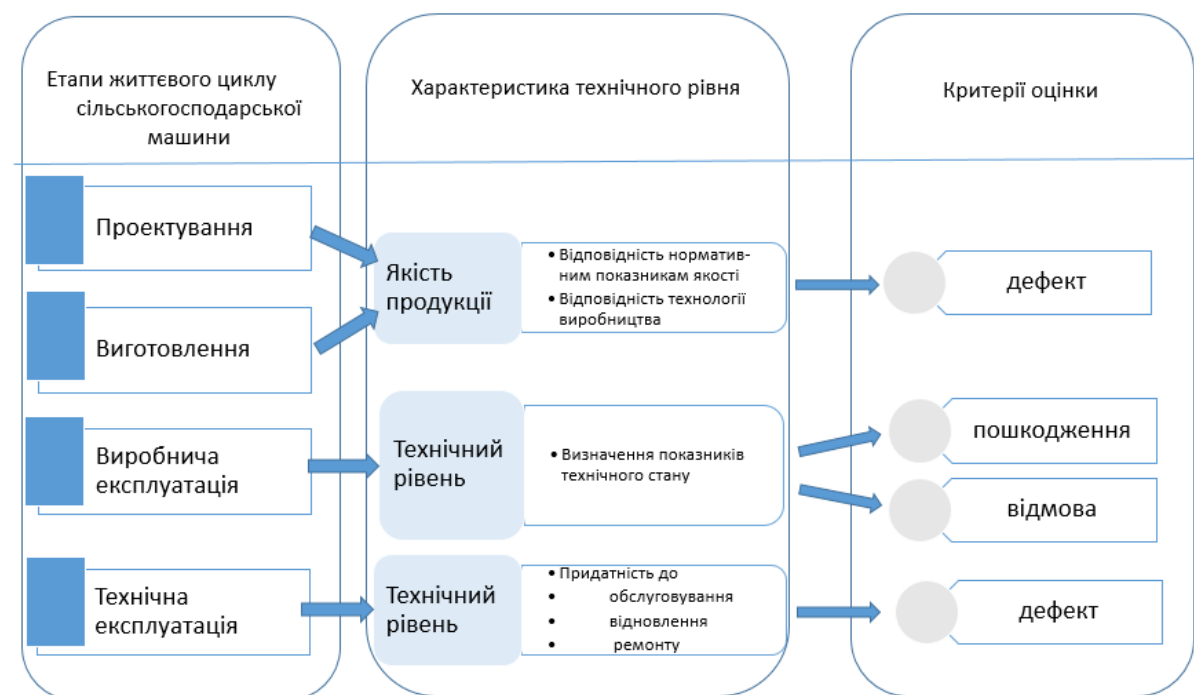


Рис. 2. Характеристика ТР сільськогосподарських машин на етапах життєвого циклу та його критерії оцінки.

Дефект сам по собі не призводить до повної непрацездатності продукції, проте погіршує її споживчі властивості і знижує в тій чи іншій мірі її якість, показники якості і параметри. Під час експлуатації дефектної продукції (тобто продукції, що має дефект) дефекти призводять до відмов (порушення працездатності) [12].

Під етапом експлуатації розуміється вся післявиробнича частина існування виробу, яка включає використання за призначенням, технічне обслуговування, ремонти, транспортування, зберігання. Під час експлуатації техніка повинна забезпечувати ефективне виконання технологічних процесів виробництва сільськогосподарських культур і мати високу технічну готовність у період роботи і зберігання [13].

В процесі експлуатації ТР техніки, ефективність її функціонування визначається експлуатаційними умовами та якістю самої машини. При цьому експлуатаційні умови визначаються по відношенню до машини як зовнішні впливи в процесі її функціонування, а якість формується в процесі її виробництва і змінюється під дією зовнішніх факторів (рис. 3). Таким чином, ТР машини є комплексною інтегральною і динамічною характеристикою.



Рис. 3. Формування ТР сільськогосподарської техніки.

Як зазначає Г. Г. Азгальдов [14] поняття "технічний рівень" практично збігається з поняттям "якість" і включає функціональні показники, які характеризують якість, не будучи зафіксованими в кресленнях, технічних умовах або стандартах. Для оцінки ТР машин використовується система спеціальних показників якості, які характеризують специфічні властивості машини і об'єднані в групи: призначення, надійності, економного використання, ергономічності,

естетичності, технологічності, транспортабельності, стандартизації і уніфікації, патентно-правові, екологічні і безпеки [15].

ТР машин не залишається постійним протягом життєвого циклу. На етапах експлуатації можливе тільки зниження ТР через порушення правил експлуатації, в результаті впливу зовнішніх і внутрішніх факторів.

Сільськогосподарська техніка працює на полях, які різняться станом поверхні, ґрунтами з різними фізичними та фізико-механічними властивостями, рельєфом, засміченістю каменями і рослинними рештками, розмірами і конфігурацією робочих ділянок.

На роботу машин впливають природно-кліматичні умови, які залежать від кліматичних зон України. Сезонні умови визначаються коливаннями температури повітря, вологості, зміною стану поверхні поля і дорожніх умов, появою ряду додаткових чинників, таких як пил, волога і грязь.

На ТР впливають режими роботи машин, прискорюючи або сповільнюючи інтенсивність зміни параметрів їх технічного стану. Технічний стан – стан, що характеризується в певний момент часу, за певних умов зовнішнього середовища, значеннями параметрів, встановлених технічною документацією на об'єкт.

У відповідності з теорією надійності машина в періоди її використання, зберігання, транспортування, технічного обслуговування і ремонту протягом усього терміну служби завжди знаходиться в одному з чотирьох станів: справному, несправному, працездатному, непрацездатному.

Перехід машини з одного стану в інший фіксується подіями - пошкодженням або відмовою. Пошкодження і відмову слід відносити до результату впливів на машину під час її експлуатації (також при зберіганні і транспортуванні), на відміну від дефекту, що виникає при виробництві.

Зниження кількісних, якісних і економічних показників ТР техніки призводить до їх непрацездатності і висуває на перший план вирішення питання забезпечення і підтримки необхідного технічного стану шляхом технічного обслуговування або ремонту.

Таким чином, ТР сільськогосподарської техніки визначається якістю виготовлення (X_1) і залежить від комплексної дії багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов (X_2), агротехнічних вимог (X_3), режимів роботи (X_4), технічного обслуговування (X_5) (рис. 4). В загальному випадку можна записати:

$$TP = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5). \quad (1)$$

Оцінку ТР сівалок здійснюють шляхом порівняння фактичних значень показників якості (з урахуванням заданого терміну експлуатації) із значеннями тих же показників, досягнутих на стадіях

розробки та виготовлення, визначають ступінь відповідності фактичних значень параметрів і показників якості в процесі експлуатації вимогам нормативно технічної документації.



Рис. 4. Формування технічного рівня машин в процесі експлуатації.

При визначенні TR враховують також сукупність показників якості, що виражають ступінь технічної досконалості, в порівнянні з відповідними значеннями кращих вітчизняних і зарубіжних (базових) зразків техніки.

Висновок. Питання оцінки TR сільськогосподарської техніки виникають на всіх етапах життєвого циклу. Залежно від розглянутого етапу змінюється обсяг інформації, використовуваної для опису стану техніки. В процесі експлуатації TR техніки, ефективність її функціонування визначається експлуатаційними умовами та якістю самої машини. При цьому експлуатаційні умови визначаються по відношенню до машини як зовнішні впливи в процесі її функціонування, а якість формується в процесі її виробництва і змінюється під дією зовнішніх факторів. Таким чином, TR машини є комплексною інтегральною і динамічною характеристикою.

Список літератури

1. ДСТУ 2925-94. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення : Качество продукции. Оценка качества. Термины и определения : чинний від 1996-01-01. Офіц.вид. Київ. Держстандарт України, 1995. 27с.
2. Билинкис В. Д. Методы оценки технического уровня и конкурентоспособности продукции. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2000. 118 с.

3. Консон А. С. Технический уровень, надежность и качество продукции (методическое пособие). Ленинград. ЛИЭИ им. П. Тольятти, 1966. 43 с.
4. Крянев А. В., Семенов С. С. Оценка технического уровня многоуровневых сложных технических систем. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2011). Труды IX Международной конференции (14–16 ноября 2011 г., г. Москва). Москва. ИПУ РАН, 2011. С. 160—169.
5. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров : (Основы квалиметрии). Москва. Экономика. 1982. 256 с.
6. ДСТУ 3230-95. Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення: Управление качеством и обеспечение качества. Термины и определения: чинний від 1196-07-01. Офіц. вид. Київ. Держстандарт України, 1996. 37 с.
7. ДСТУ ISO 9000-2001 Системи управління якістю. Основні положення та словник. Чинний від 2001-10-01. Офіц. вид. Київ. Держстандарт України, 2001. VI, 27 с.
8. Ящерицын П. И., Акулович Л. М., Хейфец М. Л. Основы проектирования технологических комплексов в машиностроении. Минск. Технопринт, 2006. 248 с.
9. ДСТУ ISO 9001:2009 Системи управління якістю. Вимоги. Чинний від 2009-09-01. Офіц. вид. Київ. Держстандарт України, 2009. 33 с.
10. ГОСТ 15467-79 Дата введения 01.07.79. ИПК Издательство стандартов Москва. 1979. 22 с.
11. Проников А. С. Надежность машин. Москва. Машиностроение. 1978. 306 с.
12. Александр Хрулев. Что такое дефекты и как с ними бороться http://www.ab-engine.ru/rec_termine.html.
13. Рубльов В. І., Войтюк В. Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні. Київ. НАУ. 2006. 236 с.
14. Мое видение качества http://www.labrate.ru/azgaldov/my_vision_of_quality-2010.htm.
15. РД 50-64-84 Методические указания по разработке государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции. Дата введения 1985-01-01. ИПК Издательство стандартов. Москва. 1984. 30 с.

References

1. DSTU 2925-94. (1995). The quality of the products. Evaluation of quality. Terms and definitions : Quality products. Quality assessment. Terms and definitions : 1996-01-01 date of entry. Official.. Kiev. The State Standard Of Ukraine. 27.
2. Bilinkis V. D. (2000). Methods of assessing the technical level and competitiveness of products. Voronezh: Publishing house Voronezh state technical University. 118.
3. Conson A. S. (1966). Technical level, reliability and quality of products (methodological guide). Leningrad. Liei them. Palmiro Togliatti. 43.
4. Kryanev A. V., Semenov S. S. (2011). Assessment of the technical level of complex multi-level technical systems. Cognitive analysis and management of development of situations (CASC'2011). Proceedings of the IX International conference (14-16 November 2011, Moscow). Moscow. IPU RAN. 160-169.
5. Azgal'dov G. G. (1982). Theory and practice of quality assessment of goods : (Basics of qualimetry). Moscow. Economy. 256.
6. DSTU 3230-95. (1996). Quality management and quality assurance. Terms and definitions: quality Management and quality assurance. Terms and definitions acting on 1196-07-01. Official. . Kiev. The State Standard Of Ukraine. 37.

7. DSTU ISO 9000-2001 (2001). Quality management System. Basic provisions and dictionary. Date of introduction 2001-10-01. Official. Kiev. The State Standard Of Ukraine. VI. 27.
8. Yastcheritsyn P. S., Presidium L. M., Kheifets M. L. (2006). Basics of design of technological systems in mechanical engineering. Minsk. Tekhnoprint. 248.
9. DSTU ISO 9001:2009 (2009). Quality management System. Requirements. Date of introduction 2009-09-01. Official. Kiev. Gosstandart Of Ukraine. 33.
10. GOST 15467-79 (1979). Date of introduction 01.07.79. IPK Publishing house of standards, Moscow. 22.
11. Pronikov A. S. (1978). Reliability of the machines. Moscow. Engineering. 306.
12. Alexander Khrulev. What is the defect and how to deal with them http://www.ab-engine.ru/rec_termine.html.
13. Rublyov V. I. Voytyuk D. V. (2006). Quality control of technical service of agricultural equipment as supplied. Kiev. NAU. 236.
14. My vision quality http://www.labrate.ru/azgaldov/my_vision_of_quality-2010.htm.
15. RD 50-64-84 (1984). Guidelines for development of national standards establishing nomenclature of quality indicators of groups of homogeneous products. Date of introduction 1985-01-01. IPK Publishing house of standards. Moscow. 30.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В. Г. Опалко

Аннотация. Эффективность использования техники при качественном выполнении возложенных функций определяется их техническим уровнем. Анализ литературных источников и нормативных документов свидетельствует о различном подходе при определении технического уровня.

Применен системный подход при определении технического уровня сельскохозяйственной техники отечественного производства. Вопрос оценки технического уровня техники возникают на всех этапах жизненного цикла. В зависимости от рассматриваемого этапа меняется объем информации, используемой для описания состояния техники. Для описания каждого этапа используются определенные характеристики и соответствующие им показатели, которые исследуются не изолированно, а во взаимосвязи, так как конечные характеристики формируются всем комплексом технологических воздействий и изменяются при изготовлении, эксплуатации, технического обслуживания.

Технический уровень машин не остается постоянным в течение жизненного цикла. На этапах эксплуатации возможно только снижение технического уровня из-за нарушения правил эксплуатации, в результате воздействия внешних и внутренних факторов. В процессе эксплуатации технический уровень техники, эффективность ее функционирования определяется эксплуатационными условиями и качеством самой машины. При этом эксплуатационные условия определяются по отношению к

машине как внешние воздействия в процессе ее функционирования, а качество формируется в процессе ее производства и изменяется под действием внешних факторов.

Технический уровень сельскохозяйственной техники определяется качеством изготовления и зависит от комплексного воздействия многих факторов: почвенно-климатических условий, агротехнических требований, режимов работы), технического обслуживания.

Ключевые слова: *технический уровень, качество, эксплуатация*

GENERAL REGULARITIES DETERMINATION OF TECHNICAL LEVEL OF AGRICULTURAL MACHINES IN PROCESS OF OPERATION

V. G. Opalko

Abstract. *The effectiveness of the use of technology in the high-quality performance of the assigned functions is determined by their technical level. The analysis of literature sources and normative documents indicates a different approach in determining the technical level.*

A systematic approach has been applied in determining the technical level of domestic agricultural machinery. The issue of assessing the technical level of technology occurs at all stages of the life cycle. Depending on the stage under consideration, the amount of information used to describe the state of technology is changing. For the description of each stage, certain characteristics and corresponding indicators are used, which are investigated not in isolation but in interrelation, since the final characteristics are formed by the whole complex of technological influences and change during manufacture, operation, maintenance.

The technical level of machines does not remain constant during the life cycle. At the operational stages, it is only possible to reduce the technical level due to violation of the operating rules, as a result of the impact of external and internal factors. In the process of operation, the technical level of technology, the effectiveness of its functioning is determined by the operating conditions and quality of the machine itself. At the same time, operating conditions are defined in relation to the machine as external influences in the process of its functioning, and quality is formed in the process of its production and is changed under the influence of external factors.

The technical level of agricultural machinery is determined by the quality of production and depends on the complex impact of many factors: soil and climate conditions, agrotechnical requirements, operating modes), maintenance.

Key words: *technical level, quality, operation*