

**Система менеджменту якості запасних частин до  
сільськогосподарської техніки**

**Кухтов В.Г., д.т.н., проф., Іванова Ю.В., аспірант**  
*(Харківський національний технічний університет  
сільського господарства ім. П.Василенка)*

*У статті приведена та обґрунтована структура електронного каталогу для формування замовлення запасних частин до сільськогосподарської техніки. Приведені методи оцінки рівня якості запасних частин.*

**Постановка проблеми.** XXI ст. – час високих технологій та Інтернету. З кожним днем з'являється все більше користувачів світової електронної мережі. Інтернет містить не тільки науково-пізнавальну інформацію, а і переводить стосунки продавців і споживачів на інший рівень, це стосується і сільського господарства. Виробники сільськогосподарської продукції, с/г. техніки та запчастин до неї отримали ринок збуту в режимі on-line, створюючи електронні каталоги своєї продукції та викладаючи їх на своїх та спеціалізованих сайтах. Кожен такий сайт має містити доступну та повну інформацію про товар та послуги які надаються. Чим більше інформації, тим більша кількість потенційних клієнтів. В умовах жорсткої конкуренції боротьба за клієнтів актуальна для кожного підприємства, тому надання повної інформації про запасні частини та їх параметри надасть більшої впевненості споживачам в якості цих товарів, та дасть можливість контролювати якість виготовлення запасних частин.

Аналіз існуючих електронних каталогів показав, що підприємства - виробники та дилерські компанії з продажу запасних частин до сільськогосподарської техніки, досить невідповідально ставляться до сайтів своїх електронних каталогів, вони не містять повної інформації про

геометричні параметри запчастин; матеріали їх виготовлення; масу; компанії, що займаються продажем запчастин не вказують інформацію про їх виробника. Це значно ускладнює контроль якості запасних частин.

На нашу думку, сучасний електронний каталог має містити більш об'ємну інформацію про запчастини та інтерфейси електронних каталогів мають бути більш наглядними та зручними. Це значно полегшить роботу з електронними каталогами споживачам запасних частин та надасть можливість контролювати якість запасних частин та їх відповідність встановленим нормам.

Відомо [1], що наукові основи вивчення якості викладені в квалітології – науці про якість. Методи кількісної оцінки якості, викладені в кваліметрії, яка забезпечує системний підхід до оцінки, аналізу і управлінню якістю.

Рівень якості – це не абсолютне значення якості продукції, а відносна величина, яка показує на скільки вище або нижче фактична якість продукції відносно якості аналогу. При цьому йде порівняння не самих значень якості, а величин показників, що характеризують цю якість. Аналогом (базовим показником аналогу) можуть виступати розрахункові показники того ж виробу, які наведені в технічному завданні на проектування, або фактичні показники того ж виробу на якийсь момент виробництва, або показники іншого виробу аналогічного призначення [2].

Отже, використання методів оцінки рівня якості дасть можливість за допомогою розрахунків, встановлювати відповідність якості запасних частин встановленим нормам та вимогам.

Але, лише розрахунки та вимірювання не здатні покращити якість запасних частин, всі учасники з виробництва та продажу запчастин мають ґрунтовно підійти до питання впровадження системи управління якістю.

Система управління якістю розглядається у сімействі стандартів ДСТУ ISO 9000, що базуються на восьми принципах управління якістю, якими можна керуватися з метою поліпшення показників якості [1]:

1. орієнтація на споживача – організації залежать від своїх замовників, і тому повинні розуміти поточні майбутні потреби замовників, виконувати їх

вимоги і прагнути до перевершення їх очікувань;

2. лідерство – встановлюються єдність цілей і напрямків діяльності організації. Їм варто створювати і підтримувати таке внутрішнє середовище, в якому працівники можуть бути цілком залучені до виконання завдань, які стоять перед організацією;

3. залучення працівників – працівники на всіх рівнях складають основу організації і їх повне залучення дає можливість використовувати її здатності на користь організації;

4. процесний підхід – необхідного результату досягають ефективніше, якщо діяльністю і зв'язаними з нею ресурсами, керують як процесом;

5. системний підхід до управління – ідентифікація, розуміння й управління взаємопов'язаними процесами, як системою, сприяє організації найбільш результативно й ефективно досягати цілей;

6. постійне поліпшення – постійне поліпшення діяльності організації в цілому варто вважати незмінною метою організації.

7. прийняття рішень на підставі фактів – ефективні рішення приймають на підставі аналізу даних і інформації;

8. взаємовигідні відносини з постачальниками – організація і її постачальники є взаємозалежними, і взаємовигідні відносини підвищують здатність обох сторін створювати цінності.

Впровадження системи управління якістю позитивно впливає на роботу організації, оскільки сприяє організації в підвищенню задоволеності замовників, забезпечує:

- поліпшення продуктивності й ефективності, що веде до зниження вартості продукції;

- поліпшення змістовності товарів/послуг, що надаються, завдяки чому збільшується рівень задоволеності клієнтів;

- поліпшення сприйняття клієнтом іміджу організації, культури і інших видимих показників;

- поліпшення комунікативності в робочому колективі – усі розуміють що

один від одного потрібно, одержують моральне задоволення від роботи;

- конкурентні переваги і потенціал для збільшення продажів і можливостей на ринку.

Однією з вимог системи управління якістю є її сертифікація. У сертифікації є ряд переваг, а саме:

- сертифікат відповідності на систему управління якістю може видаватися органом по сертифікації на термін до 5 років, відповідно, можна отримати сертифікат відповідності на продукцію на термін до 5 років;

- якщо підприємство сертифікувало систему управління якістю, то можна без додаткових витрат одержати сертифікат на всю продукцію, що випускається підприємством;

- визнання на ринку, у тому числі – міжнародному;

- участь у тендерах;

- довіра споживачів;

- формується своя культура організації, і особливо стосовно якості.

Створення і впровадження системи управління якістю вимагає певної послідовності дій:

1. усвідомлення змісту, мети і задач розробки і впровадження системи управління якістю;

2. встановлення потреб і очікувань споживачів і інших зацікавлених сторін;

3. формування стратегії управління і «Політики в сфері якості»;

4. організація навчання в сфері якості всіх співробітників;

5. проведення аналізу відповідності існуючої системи управління підприємством вимогам стандартів ISO серії 9000:2000;

6. заснування проекту «Розробка і впровадження системи управління якістю і підготовка її до сертифікації»;

7. планування розробки системи управління якістю. Складання бізнес-плану і кошторису проекту;

8. встановлення системи процесів, їх взаємозв'язків і взаємодії, виділення ключових процесів, необхідних для досягнення цілей в сфері якості;

9. визначення відповідальності і делегування повноважень, необхідних для досягнення цілей, сформульованих у «Політиці в сфері якості»;
10. розробка календарних планів реалізації проекту і критеріїв оцінки якості його реалізації на кожному етапі;
11. створення і організація роботи команд для опису процесів і створення перших версій документів системи управління якістю;
12. організація і проведення навчання керівників і співробітників методам статистичного управління процесами;
13. введення в дію першого пакета документів системи управління якістю;
14. організація і проведення навчання внутрішніх аудиторів.

**Аналіз останніх досліджень.** Проведені дослідження [3], показали, що більшість інтерфейсів існуючих електронних каталогів запасних частин не є достатньо зручними для користування, а інформація, що міститься у каталогах не є повною. Методи оцінки рівня якості наведені в різних наукових джерелах.

**Мета.** Розробити структуру електронного каталогу запасних частин та обґрунтувати зміст та об'єми інформації яка має в ньому міститись, розглянути методи оцінки рівня якості.

**Результати роботи.** В Україні гостро стоїть проблема забезпечення аграрного сектора новою технікою. Машино-тракторний парк застарілий, знос основних засобів в рази перевищує їх оновлення. Потреба у відтворенні парку тракторів і комбайнів щорічно зростає але висока їх вартість ускладнює розв'язання цієї проблеми, тому фермери змушені вкладати значні кошти у відновлення та ремонт існуючої техніки. За даними державної статистики України на запасні частини сільськогосподарські підприємства витрачають значний відсоток коштів від всіх затрат, які необхідні для стабільної роботи: 2008 - 6,9%; 2009 рік – 7,6%; 2010 рік – 6,9%. Затрати на амортизацію основних засобів становили у 2008 році – 5,1%; 2009 – 5,8%; 2010 – 5,3% [4].

Як свідчать експертні розрахунки науковців ННЦ «Інститут аграрної економіки» для підтримання машино-тракторного парку у працездатному стані потрібно понад 2 млрд. грн. на закупівлю запасних частин і ремонтні матеріали [5].

Нажаль, значний відсоток коштів, що вкладаються в купівлю запасних частин можна вважати втраченими через низьку якість запчастин. Оскільки на ринках країни все частіше зустрічається другосортна та бракована продукція, яка не відповідає встановленим стандартам та виходить з ладу в значно коротші терміни.

Можна констатувати, що в Україні немає проблеми недостатньої кількості та вибору запасних частин, оскільки ринки наповнені цією продукцією і можуть повною мірою задовольнити потребу, але існує гостра проблема якості цієї продукції.

Існує багато способів та методик контролю якості запасних частин [6]. Та до них слід додати ще один – контроль якості запасних частин за допомогою світової електронної мережі Інтернет.

Все більше підприємств – виробників та дилерських компаній з продажу запасних частин реалізують свій товар через Інтернет. Такий спосіб збуту має значну кількість переваг та прихильників, оскільки споживачі можуть у будь-який час з будь-якого місця замовити необхідні запчастини у потрібній кількості обравши їх шляхом перегляду електронного каталогу. Але, через недостатньо повну інформацію про деталі у каталогах, клієнт ризикує обрати не те що йому потрібно. Запчастини можуть бути не тих розмірів, не підходити до старих або нових моделей через зміни в конструкції агрегатів. Як показує аналіз, жоден з існуючих українських електронних каталогів запасних частин до сільськогосподарської техніки не надає такої інформації [3].

Провівши аналіз існуючих електронних каталогів запчастин до с/г техніки, ми прийшли до висновку, що їх необхідно модернізувати. У каталогах має міститись: креслення вузла; позиція деталі на схемі; найменування деталі; позначення; вживаність; геометричні параметри робочих поверхонь, розміри різьб; список вимірювальних інструментів; матеріал; термообробка; маса деталі; ціна; додаткова інформація про розуніфікацію, виробника.

Саме так інформація надасть можливість покупцям правильно обрати деталь і проконтролювати відповідність встановленим вимогам, та при виявленні якихось невідповідностей – вказати продавцю на низьку якість

запасних частин і таким чином застрахувати себе від непотрібних витрат.

На нашу думку, таку інформацію має містити електронний каталог, оскільки кожен з пунктів несе важливу інформацію для покупця:

- схема вузла та позиція деталі на схемі важливі для наглядного показу розташування запчастини;

- позначення деталей має бути однаковим для всіх виробників та продавців (позначення – не має замінюватись внутрішнім каталожним номером);

- вживаність – необхідний пункт, оскільки у існуючих каталогах іноді не зрозуміло саме для якої марки техніки підходить та чи інша деталь;

- геометричні параметри робочих поверхонь необхідні як для внутрішнього контролю продавців відповідності деталей заявленим розмірам, так і для контролю покупців, а наявність списку вимірювальних інструментів допоможе провести контроль навіть тим, хто не має технічної освіти і не знає які поверхні чим заміряються;

- досить часто запасні частини виготовляються не з тих матеріалів, з яких мають виготовлятися відповідно до встановлених стандартів, та не всі споживачі знають цей стандарт. Наявність в електронних каталогах пункту «матеріал» дасть можливість контролю за якістю;

- маса деталі необхідна як для вибору методів перевезення, так і для контролю якості запчастин, оскільки в разі невідповідності маси можна припускати, що деталь виготовлена з порушенням стандартів;

- не всі знають яку саме кількість деталей одного виду містить той чи інший вузол, тому наявність пункту «кількість на одну складальну одиницю» допоможе зробити правильно замовлення;

- уніфікація вказує на взаємозаміну деталей;

- підприємства, що займаються продажем запасних частин не завжди вказують ким були вироблені ці деталі, тому покупці можуть знов і знов потрапляти на виробника який їх не задовольняє. Наявність інформації про виробника дасть поштовх для виготовлення більш якісної продукції. Оскільки за такої інформації у

конкурентній боротьбі переможуть лише підприємства які надаватимуть якісний товар.

При математичній оцінці якості, слід дотримуватись алгоритму комплексної оцінки рівня якості (рис.1).

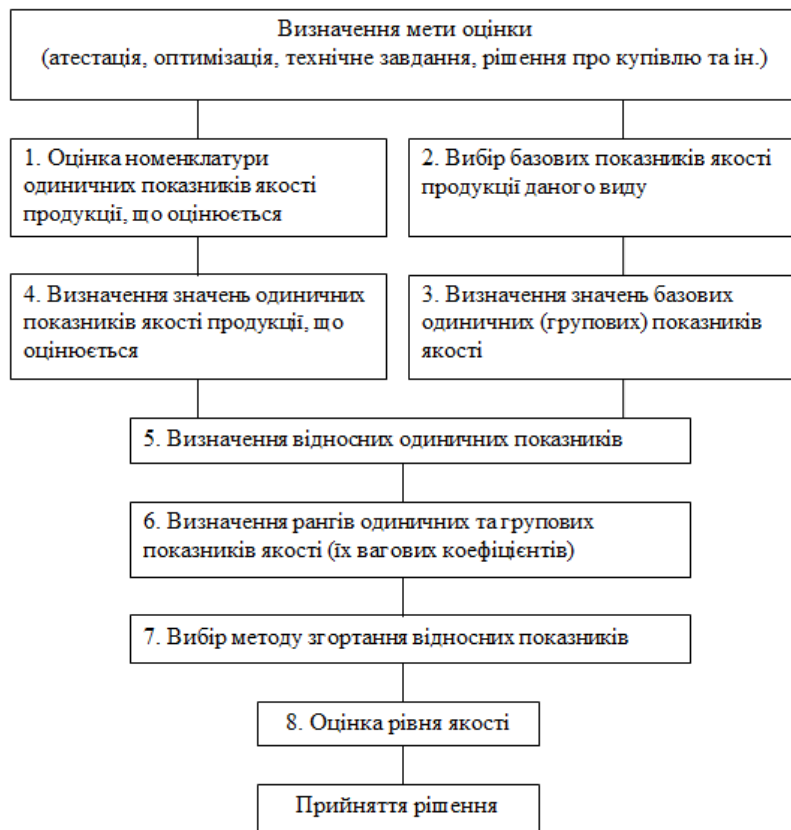


Рис 1. Алгоритм комплексної оцінки рівня якості продукції.

1. Номенклатура одиничних показників якості обирається з технічної документації на продукцію (технічне завдання, проект, ГОСТ та ін. нормативно-технічної документації).

2. Базові показники якості обираються на основі базового зразку (зразків) продукції. Базові зразки мають відноситись до продукції, аналогічній по призначенню та умовам експлуатації.

3. За базові показники якості зразків-еталонів (їх значення) можуть прийматися:

- прогнозовані показники якості продукції, яка представляє перспективний національний або світовий рівень якості;
- показники якості, що рекомендовані міжнародними організаціями з якості;
- показники якості існуючої світової та національної техніки (при



атестації – краще або середнє);

- прогресивні показники якості стандартів (технічне завдання, технічне удосконалення, ГОСТи та ін.)

4. Значення одиничних показників якості продукції, що оцінюється встановлюються з нормативно-технічної документації та на основі даних випробувань та вимірювань.

Згортання мір якості (комплексування) – їх об'єднання (агрегування), здійснюване по тому чи іншому закону.

5. Визначення відносних одиничних показників якості – відношення значення показника якості продукції до відповідного (тобто прийнятому за початкове) значення, виражається у безрозмірних числах або відсотках [8]:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}}, \quad (1) \quad \text{або} \quad q_i = \frac{P_{i0}}{P_i}, \quad (2)$$

де:  $q_i$  – відносний показник якості;

$P_i$  – значення одиничного показника якості оцінюваної продукції;

$P_{i0}$  – значення одиничного базового показника якості.

Формула (1) використовується тоді, коли збільшенню  $P_i$  відповідає покращення якості. Формула (2) – коли збільшенню  $P_i$  відповідає зниження рівня якості.

6. Визначення рангів показників якості (їх вагових коефіцієнтів).

Різні властивості продукції мають різний вплив на її якість в цілому. Таким чином, як показники якості, так і відносні показники якості мають враховуватись при їх згортанні з метою визначення рівня якості продукції при комплексній оцінці її якості з певними поправками – коефіцієнтами вагомості.

Існує декілька методів встановлення вагових коефіцієнтів.

7. Вибір методу згортання показників.

У всіх випадках, коли є можливість виявлення характеру взаємозв'язків між показниками, які враховуються, необхідно визначити функціональну залежність:

степенева функція → середнє геометричне

експоненціальна функція → середнє гармонічне

$$Q = f(n, q_i, k_{ei}), \quad (3)$$

де:  $Q$  – комплексний узагальнений показник, який характеризує рівень якості продукції;

$n$  – кількість показників, що оцінюються;

$q_i$  - відносний показник якості;

$k_{ei}$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го одиничного показника якості  $P_i$ .

У випадку, коли точну залежність знайти важко, використовують:

а) комплексний середньо ваговий арифметичний показник (якщо для всіх показників справедливо  $q_i > 0,5$ ):

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n k_{ei} q_i, \quad (4)$$

де:  $q_i$  – відносний  $i$ -тий показник якості виробу;

$n$  – кількість показників, що оцінюється.

б) комплексний середньо ваговий геометричний показник (якщо хоча б один  $q_i \leq 0,5$ ):

$$Q_g = \prod_{i=1}^n (q_i)^{k_{ei}} \quad (5)$$

8. Рівень якості  $Q$  може характеризувати:

а) комплексний рівень якості (всі основні показники, в тому числі – економічний);

б) технічний рівень продукції (в залежності від мети оцінки якості).

Умовою для формул (4), (5) є:  $\sum_{i=1}^n k_{ei} = 1$

При хоча б одному  $q_i \leq 0,5$  – необхідно використовувати формулу (5).

Показниками якості є: показники призначення, надійності, технологічності, економічні показники, естетичні, показники стандартизації і уніфікації, патентно-правові, економічні та критичні показники. Одним з важливих показників якості в кваліметрії – є показник надійності.

Надійність - це властивість об'єктів зберігати у часі у встановлених межах значення всіх параметрів, необхідних для виконання всіх функцій в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання і транспортування [7].

Надійність – складна властивість. Показниками надійності є: безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збережуваність [7]. Оскільки, кожен з цих показників має вплив на якість запасних частин, необхідно встановити всі параметри та властивості запчастин, що впливають на ці показники.

Наприклад: порівняння основних геометричних параметрів підшипників первинного, вторинного валу КПП, валів приводу заднього та переднього мостів.

За базовий зразок обрано підшипники 313 тракторів ХТЗ-150К з параметрами 65×140 відповідно встановленим технічним умовам ХТЗ (рис.2) [9].

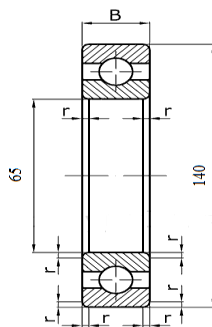


Рис. 2 Підшипник 313.

З базовим зразком порівнюється підшипник з відхиленням одиничних показників 65,01×139,97, встановлених шляхом вимірювання фактичних розмірів.

Відповідно до формули (2) відносні одиничні показники якості становлять:

$$q_1 = \frac{65}{65,01} = 0,9999, \quad q_2 = \frac{140}{139,97} = 1,0002.$$

Коефіцієнти вагомості визначаються за формулою:

$$k_{ei} = \frac{a_i}{\sum a_i}, \quad (6)$$

де:  $a_i$  – сума балів, що присвоєні всіма експертами по  $i$ -му показнику якості;

$\sum a_i$  – сума балів, присвоєних всіма експертами по всім показникам.

$$a_1 = 4, \quad a_2 = 5.$$

$$\sum a = 9$$

$$k_{e1} = \frac{4}{9} = 0,44; \quad k_{e2} = \frac{5}{9} = 0,56,$$

Що відповідає умові  $\sum_{i=1}^n k_{ei} = 1$ .

Комплексний узагальнений показник, який характеризує рівень якості продукції відповідно до формули (4):

$$Q = 0,44 \cdot 0,9999 + 0,56 \cdot 1,0002 = 0,439956 + 0,560112 = 0,959672 \approx 0,96,$$

тобто, технічний рівень підшипника, який оцінювався – нижчий базового зразку.

**Висновки.** Для інформаційного забезпечення реалізації і контролю якості запасних частин до сільськогосподарської техніки доцільно розробити єдиний електронний каталог з єдиною оптимально обґрунтованою структурою з елементами інтерактивного управління. Якісні та повні електронні каталоги запасних частин зроблять контроль якості запасних частин значно простішим та надійнішим.

Зазначимо, електронні каталоги можуть бути зручні та корисні не тільки для споживачів, а і для самих продавців запасних частин. Оскільки, в умовах ринкових відносин якість забезпечується і гарантується підприємством. А якщо вона не забезпечується і не гарантується — підприємство гине: автоматично забезпечує ще той же ринок, але нормальний ринок, із збалансованим попитом і пропозицією.

Наведені методи оцінки рівня якості допомагають у математичних розрахунках та частковому виявленні невідповідностей екземплярів, що перевіряються, встановленим вимогам.

### Список літератури:

1. <http://www.standartization.com/ISO9000/Article/QualCont.htm>
2. Барт Т.В. Управление качеством – МИЭМП.-2010.-256с.
3. Кухтов В.Г., Иванова Ю.В., Лебедева І.А. Створення інформаційної бази для контролю якості запасних частин до сільськогосподарської техніки. Вісник ХНТУСГ «Механізація сільськогосподарського виробництва та переробки сільськогосподарської продукції», випуск 108, Харків 2012.

4. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник України за 2010 рік. Київ, ТОВ «Август Трейд», 2011
5. Техніко-технологічне забезпечення аграрного виробництва / Я.К. Білоусько, П.А. Денисенко, В.О. Питулько, В.І. Рибицька, В.Л. Товстопят. – К.:ННЦАЕ.-2005.-50с.
6. Кухтов В.Г, Грінченко О.С, та ін. Звіт про науково-дослідну роботу «Обґрунтування і вибір методів забезпечення якості запасних частин для вітчизняної і зарубіжної техніки АПК України», Харківська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, Харків 2010
7. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
8. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 174с
9. Гришин И.Я., Кихтенко В.А. и др. Шасси трактора Т-150К. Технические требования на капитальный ремонт. ГОСНИТИ, Москва 1983.

## **Аннотация**

### **Система менеджмента качества запасных частей к сельскохозяйственной технике**

Кухтов В.Г., Иванова Ю.В.

*В статье приведена и обоснована структура электронного каталога для формирования заказа запасных частей к сельскохозяйственной технике. Приведены методы оценки уровня качества запасных частей.*

## **Abstract**

### **Quality management system of spare parts to agricultural machinery**

V. Khuhtov, J. Ivanova

*The article deals with structure of the electronic catalog for formation of the order of spare parts to agricultural machinery. The estimation methods of the level for quality of spare parts was shown.*