

УДК 629.7.017

М.В. Андрушко

Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України, Чернігів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВІДПРАЦЮВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Експериментальне відпрацювання будь-якого складного технічного об'єкту, в широкому значенні цього слова – один із найважливіших компонентів забезпечення і контролю заданих рівнів його якості. Саме на цій стадії створення нової техніки можна отримати експериментальні показники, що визначають дійсний технічний рівень об'єкту. Абсолютно очевидно, що досягнення високих показників якості можливе тільки у разі, якщо організаційно-методичні принципи відпрацювання сформульовані на початковій стадії створення виробу і послідовно реалізуються на усіх його стадіях.

Ключові слова: відпрацювання, чинники, технічні, новітні, комплексний показник, компоненти і роль, кількісна характеристика.

Вступ

Постановка проблеми. Експериментальне відпрацювання будь-якого складного технічного об'єкту, в широкому значенні цього слова – один із найважливіших компонентів забезпечення і контролю заданих рівнів його якості. Саме на цій стадії створення нової техніки можна отримати експериментальні показники, що визначають дійсний технічний рівень об'єкту. Абсолютно очевидно, що досягнення високих показників якості можливе тільки у разі, якщо організаційно-методичні принципи відпрацювання сформульовані на початковій стадії створення виробу і послідовно реалізуються на усіх його стадіях. Технологічні процеси виробництва поки що не демонструють наявності добре укоріненої й широко використовуваної моделі для оцінювання якості продукції. Упродовж тривалого часу єдиним та основним мірилом якості була і є надійність. Таким чином на сьогодні залишається потреба наявності єдиної загальноприйнятої стандартної моделі оцінки якості. Оцінка рівня і якості продукції є основою для вироблення необхідних дій, що управляють, в системі управління якістю продукції.

Метою оцінки є визначення того, які показники якості слід вибирати для розгляду, якими методами, і з якою точністю визначати їх значення, які засоби для цього потрібні, як обробити і в якій формі представляти результати оцінки. Дана стаття присвячена розгляду характеристик показників якості об'єкта, забезпеченню і контролю необхідного та достатнього рівня його якості в залежності від властивостей надійності та управляємості.

Викладення основного матеріалу

Для оцінювання якості продукції, через застосування певних кількісних способів, потрібен набір характеристик якості, які описують продукцію і формують основу для оцінювання.

Якість – сукупність властивостей продукції, що обумовлюють її придатність задовольняти певні по-

треби відповідно до її призначення. Якість формується на всіх стадіях створення продукції: від визначення її необхідності до періоду експлуатації. Якість продукції кількісно виражається в показниках якості. Показники якості визначаються в процесі конструкторських і технологічних розробок, забезпечуються в процесі виробництва, проявляються і перевіряються в процесі відпрацювання і експлуатації.

Показник якості продукції – кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, що розглядається стосовно певних умов її створення і експлуатації або споживання. При визначенні доцільності підвищення якості продукції важливе значення має облік показників якості. Від підвищення якості за його окремими показниками залежить об'єм витрат підприємства, тому необхідно враховувати фінансові і виробничі потужності підприємства при плануванні підвищення якості.

Показники якості характеризують:

- ефективність застосування виробу за призначенням (показник призначення);
- здатність виробу зберігати значення експлуатаційних показників на певному рівні в заданому інтервалі часу (показник надійності);
- придатність виробу до експлуатації людиною (ергономічний показник);
- здатність виробу до переміщення – транспортність;
- оптимальність витрат матеріалів, засобів, устаткування, праці і часу на підготовку і виготовлення виробу (технологічність);
- особливості конструктивного виконання виробу, обумовлені можливістю реалізації його функціональних властивостей (конструктивний показник);
- витрати на розробку, виготовлення і експлуатацію виробу і економічний ефект експлуатації (економічний показник).

Одним з найважливіших показників якості продукції є надійність – властивість продукції зберігати в часі у встановлених межах значення усіх параметрів,

що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання і транспортування. За своїм характером надійність – типовий комплексний показник. Рівень надійності виробів обмежується вимогами технології робіт, з одного боку, і безпекою його обслуговування з іншого. Використання прогресивних технологічних процесів, високий рівень механізації й автоматизації, досконалість методів і засобів контролю випробування продукції сприяють підвищенню стабільності виробничого процесу, що забезпечує постійні характеристики якості продукції. Також, підвищення технічного рівня проектних і конструкторських організацій дозволяє глибоко й ретельно проводити експериментальну перевірку результатів досліджень та інженерних рішень, що свою чергу позитивно впливає на підвищення якості продукції. Рівень надійності закладається на стадіях проектування і виготовлення. У процесі експлуатації здійснюються певні витрати на підтримку необхідного рівня надійності. Але враховуючи дійсний стан розвитку нашої української економіки та становище в цілому в країні необхідно зазначити, що на ряду з цим показником на даному етапі розвитку держави дуже важливе значення набуває такий показник якості як економічний. Отже, якість як економічна категорія - це оцінка, що характеризує міру задоволення потреб в конкретних умовах експлуатації тієї сукупності властивостей, які явно виражені або потенційно закладені в продукції. Проблема якості в сучасних умовах є найважливішим показником підвищення рівня життя, економічній, соціальній, екологічній безпеці, а конкурентоспроможність – чинником економічної стабільності і стійкого розвитку суспільства.

Рівень якості продукції – відносна характеристика якості продукції, обумовлена на порівнянні значень показників якості оцінюваної продукції з базовими значеннями відповідних показників.

Якість - поняття відносне, тому для оцінки його рівня потрібний базовий виріб, з рівнем якості якого порівнюється даний виріб. За базові показники якості можуть бути прийняті:

- показники якості, що містяться в технічному завданні;
- перспективні техніко-економічні показники виробів цього виду, визначені методами технічного прогнозування;
- рівень якості гіпотетичного виробу, рівень якості кращих сучасних зразків, що перевищує.

При цьому показники якості повинні відбивати властивості виробу і зміни його якості в часі, а також забезпечувати умови порівняльності виробів одного призначення. Показник якості K складного виробу залежить від показника якості a_i елементів, що становлять цей виріб:

$$K = \sum_{i=1}^T M_i a_i,$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -го елементу; a_i – показник якості i -го елементу; m – число елементів у виробі.

Коефіцієнт вагомості (M_i) характеризує в кількісному відношенні міру впливу показника якості елементів на якість виробу в цілому.

На стадії розробки, виготовлення, відпрацювання і експлуатації виробу на його якість впливає величезне число чинників різного характеру. Ці чинники діють як окремо, так і у взаємодії між собою, як на певних стадіях життєвого циклу продукції, так і на кількох. До переліку основних технічних, організаційних і інформаційних чинників можна віднести:

- якість технічних рішень;
- якість конструкторської і технічної документації;
- якість вживаних матеріалів і комплектуючих виробів;
- повнота використання можливостей стандартизації і уніфікації;
- структура і повнота експериментального відробітку виробу;
- стан експериментальної і випробувальної бази, рівень засобів вимірювальної і оброблювальної техніки;
- технічний рівень виробничого устаткування, оснащення, засобів контролю;
- кваліфікація персоналу;
- рівень інформаційного забезпечення;
- забезпеченість інформацією про конструкцію і якість аналогічних виробів;
- забезпеченість інформацією про методи їх виробництва і умови відробітку і експлуатації;
- забезпеченість інформацією про властивості матеріалів і комплектуючих виробів;
- плановірність і ритмічність роботи;
- якість техобслуговування і ремонту устаткування;
- забезпеченість виробничим устаткуванням, оснащенням, інструментом, технічною документацією;
- якість техобслуговування і ремонту устаткування;
- забезпеченість виробничим устаткуванням, оснащенням, інструментом, технічною документацією;
- забезпеченість засобами контролю, виміру, обчислювальною технікою;
- забезпеченість матеріалами і комплектуючими елементами.

Але організаційним чинникам, на жаль сьогодні, ще не приділяється стільки уваги, скільки технічним. Ось чому дуже часто добре спроектовані та виготовлені вироби із-за поганої організації виробничого процесу, транспортування, зберігання, експлуатації і ремонту значно раніше втрачають свою високу якість. В забезпеченні якості продукції значну роль посідає людина (суб'єкт) з її професійною підготов-

кою, потребами та особливостями, які по різному впливають на зазначені вище чинники. Від професійної підготовки суб'єктів, які зайняті проектуванням, виготовленням і експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних можливостей. Професійна підготовка суб'єктів базується на всебічній навченості, наявності детальних інструкцій, забезпеченості засобами для перевірки або оцінювання результатів дій та засобами для регулювання обладнання або процесу у випадку, коли результат виявляється не задовільним. Але, якщо у процесі функціонування технічних чинників роль суб'єктивних слабшає, тому що на цій стадії процес проходить з використанням сучасної техніки і технології, яка максимально звільняє технологічний процес від участі людини, то в організаційних чинниках суб'єктивний елемент відіграє вже значну роль, особливо коли мова заходить про форми і способи експлуатації виробів.

Якість – поняття багатопланове, забезпечення його вимагає об'єднання творчого потенціалу і практичного досвіду багатьох фахівців. Проблема підвищення якості може бути розв'язана тільки при спільних зусиллях держави, регіональних органів управління, керівників і членів трудових колективів підприємств. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють експлуатанти, диктуючи свої вимоги і запити виробникам продукції.

Таким чином, основне місце в оцінці якості продукції відводиться експлуатанту, а стандарти, закони і правила (у тому числі і міжнародні) лише закріплюють і регламентують прогресивний досвід, накопичений в області якості.

Якість продукції в умовах сучасного виробництва – найважливіша складова ефективності, рентабельності підприємства, тому йому необхідно приділяти постійну увагу.

Займатися якістю повинні усі учасники виробничого процесу: від директора підприємства – до конкретного виконавця будь-якої операції. Поліпшення якості продукції – найважливіший напрям інтенсивного розвитку економіки, джерело економічного зростання та ефективності виробництва. У цих умовах зростає значення комплексного управління якістю продукції і ефективністю виробництва.

Системи управління якістю, діючі на різних підприємствах, індивідуальні. Проте, світова наука і практика сформували загальні ознаки цих систем, а також методи і принципи, які можуть застосовуватися в кожній з них. Управління якістю – дії, здійснювані при створенні, експлуатації або споживанні продукції в цілях встановлення, забезпечення і підтримки необхідного рівня її якості. Управління якістю продукції ґрунтується на стандартизації, яка є нормативно-технічною основою, що визначає прогресивні вимоги до продукції, виготовленої для потреб національної економіки, населення, експорту.

Отже, процес підвищення якості та надійності залежить, в будь-якому випадку, від правильно виб-

раних методів і способів підвищення надійності устаткування, що в свою чергу дозволить в значній мірі підвищити ефективність виробництва.

Забезпечення та контроль необхідного рівня якості виробів в рамках виробничого підприємства здійснюється системою якості. Вона є складовою частиною системи управління виробництва і охоплює всі стадії життєвого циклу і всі сторони діяльності підприємства [1].

Якість процесу (якість будь-якого елемента) покращує якість, що в свою чергу сприяє підвищенню якості під час експлуатації виробу. Тобто оцінювання і вдосконалення процесу є засобами для покращення якості продукції, а оцінювання й покращення якості продукції – один із засобів поліпшення якості під час використання за призначенням. Оцінювання якості під час використання за призначенням дає можливість забезпечити зворотній зв'язок для покращення продукції, а оцінювання продукції – надати зворотній зв'язок для вдосконалення технологічного процесу виробництва.

Погляди на якість виробу змінюються протягом всього його життєвого циклу. Якість, сформована як вимоги до якості на початку життєвого циклу переважно відбиває погляди на об'єкт ззовні, з боку експлуатантів і відрізняється від якості проміжного продукту, яку здебільшого бачать із середини, з позицій розробників.

В межах системи якості при розробці та створенні нової продукції основним документом, визначаючим комплекс конструкторських, науково – методичних і організаційно – технічних заходів направлених на отримання заданих значень показників надійності є програма забезпечення надійності, яка в кінцевому рахунку визначає структуру процесу відпрацювання. Відмітимо, що програма забезпечення надійності засновується на досягнутих раніше результатах по надійності і враховує:

- заданий рівень надійності виробу, який розробляється;

- його новизна та складність;

- характер і об'єм виробництва, умови експлуатації виробу;

- можливість визначення ступеня відповідності дійсного рівня надійності виробу заданим вимогам на етапах проектування, виробництва, відпрацювання та експлуатації.

Забезпечення надійності в процесі створення складного технічного виробу полягає в виявленні і усуненні зроблених при розробці причин, що приводять до відмови, а також в організації умов виробництва і експлуатації виробу, які виключили б появу нових причин відмов. Таким чином, відмови в функціонуванні виробу і його елементів пов'язані з помилками, що допущені під час проектно-конструкторських розробках, технології виготовлення та експлуатації.

Однією з центральних задач в світлі цих проблем є вибір шляху, який забезпечить мінімізацію

витрат на підвищення надійності (якості) складних технічних виробів в цілому та технологічного устаткування виробництва зокрема. Підвищити надійність виробу можна шляхом підвищенням надійності елементів, що входять до складу виробу, зміною його структури або збільшенням інтенсивності відновлення. Але при цьому прагнуть мати мінімальні сумарні витрати на проектування, виготовлення й експлуатацію виробів. Високо надійний технічний виріб дешевше в експлуатації, але вартість його проектування і виготовлення висока і навпаки [3].

Для забезпечення гарантованої якості продукції, по суті існує два підходи, які заслуговують уваги на даному етапі. Перший – гарантування спроможності процесу за допомогою якого продукцію розробляють, а другий – оцінювання якості кінцевої продукції.

Обидва способи важливі та обидва потребують наявності системи планування, організації, приведення в дію та контролю якості. Така система ідентифікує зобов'язання керівництва щодо системи якості і встановлює його політику, а також визначає детальні кроки, які необхідно зробити на тому чи іншому етапі.

Розглядаючи систему: якість – надійність, потрібно зазначити що на сьогоднішні в умовах сучасного виробництва насущним стає якість продукції, і вся робота підприємства підпорядковується цій меті. Таким чином, усі сфери діяльності підприємства організуються виходячи з інтересів якості виробу.

ВИСНОВОК

У практичній діяльності з поліпшення якості продукції дуже часто, а інколи навіть гостро стоять питання про виявлення тих властивостей або способів дій, які можуть дати найбільшу величину ефекту від поліпшення якості або завдати значну шкоду. Ось чому в питаннях оцінки якості, визначення впливу окремих властивостей на якість займає важливе місце.

Виходячи з вищезазначеного можна відмітити, що окремі властивості якості продукції відрізняються не тільки формами прояву ефектів, але і механізмами такого прояву.

При оцінці дуже багатьох груп продукції, особливо великих технічних і високотехнологічних виробів і систем, їх надійність (якість) відіграє особливу роль. Для нас розгляд надійності виробу має виключно важливе значення при поглибленому пізнанні рухомої природи даного показника якості продукції. Для того щоб в кількісній мірі визначити підвищення або зниження рівня надійності, потрібно брати за основу технічні параметри властивостей надійності.

Для цих цілей використовується система показників, кожний з яких забезпечує вимір тієї чи іншої сторони надійності.

Технології, використані для досягнення потрібного рівня якості потрібні для підтримання різних точок зору на дане питання. Для того щоб управляти якістю належним чином на кожній стадії життєвого циклу, потрібно в повній мірі визначити перспективи і відповідні технології забезпечення гарантованого рівня якості.

На сьогоднішні вирішення цього питання можливо шляхом моделювання при тісній взаємодії науково – дослідних установ і підприємств промисловості з використанням новітніх технологічних досягнень.

Список літератури

1. Теоретические основы испытаний и экспериментальная обработка сложных технических систем / Л.М. Александров, В.И. Круглов, А.Г. Кузнецов и др.: учеб. пособ. – М.: Логос, 2003.
2. Основы теории надежности. / А.М. Половко, С.В. Гурев / 2-е изд. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006.
3. Якість, ефективність, моральність: моногр. / О.В. Глічев // Підприємництво. Бізнес. – 2009.
4. Управление качеством: учеб. пособ. / Ю.М. Ребрин. – Т.: ТРТУ, 2004.
5. Андрушко М.В. Аналіз впливу надійності виробу на ресурсні показники. Взаємна залежність / М.В. Андрушко // Системи озброєння і військова техніка. – Х: ХУПС, 2016. – № 2(46). – С. 24-27.

Надійшла до редколегії 3.01.2017

Рецензент: д-р техн. наук проф. О.І. Денисов, Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України, Чернівці.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАБОТКА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Н.В. Андрушко

Экспериментальная обработка любого сложного технического объекта, в широком смысле этого слова - один из важнейших компонентов обеспечения и контроля заданных уровней его качества. Именно на этой стадии создания новой техники можно получить экспериментальные показатели, которые определяют действительный технический уровень объекта. Абсолютно очевидно, что достижение высоких показателей качества возможно только в случае, если организационно-методические принципы обработки сформулированы на начальной стадии создания изделия и последовательно реализуются на всех его стадиях.

Ключевые слова: обработка, факторы, технические, новейшие, комплексный показатель, компоненты и контроль, количественная характеристика.

EXPERIMENTAL WORKING OFF AS ELEMENT OF SYSTEM MANAGEMENT TO QUALITY

N. Andrushko

Experimental working off any difficult technical object, in wide sense of this word - one of major components of providing and control of the set levels of his quality. Exactly on this stage of creation of new technique it is possible to get experimental indexes which determine the actual technical level of object. Absolutely obviously, that achievement of high indexes of quality is possible only in case if organizationally-methodical principles of working off are formulated on the initial stage of creation of good and consistently realized on all his stages.

Keywords: working off, factors, technical, the newest, complex index, components and control, quantitative description.