

Тема 11: ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

- 11.1 Поняття про якість
- 11.2 Система показників якості продукції
- 11.3 Показники призначення та надійності продукції
- 11.4 Ергономічні й естетичні показники продукції
- 11.5 Показники технологічності, стандартизації, уніфікації та транспортабельності продукції
- 11.6 Патентно-правові, екологічні, економічні показники та показники безпеки продукції

Поняття якості у широкому розумінні є універсальною філософською категорією, яка охоплює як явища зовнішнього світу, так і свідомість людини. Вважається, що першим проаналізував категорію якості давньогрецький філософ і вчений Арістотель (384 — 322 до р. х.). *Арістотель першим проаналізував категорію якості.* Він визначив її як "видову відмінність" однієї сутності від іншої, що належить до того ж виду. Арістотель вказував на мінливість якості як зміну стану речей, їх здатність перетворюватись у свою протилежність (справне — пошкоджене, корисне — шкідливе, солодке — гірке, тепле — холодне, біле — чорне).

Німецький мислитель Гегель (1770—1830) вважав, що "якість є взагалі тотожною з буттям визначеність... Щось, завдяки своїй якості, є те, що воно є, і, втрачаючи свою якість, перестає бути тим, чим воно є".

Крім філософського тлумачення якості, є також більш звужене значення слова "якість": якість продукції, якість праці, ділові якості, якість виконавчої майстерності, якість життя тощо. Предметом нашого розгляду буде якість продукції та послуг.

Категорія якості продукції є однією з найскладніших серед тих, з якими спеціалістам доводиться мати справу. До категорії якості продукції звертаються під час вибору предметів для задоволення як виробничих, так і індивідуальних потреб, планування виробництва і оцінювання його результатів, визначення його складності і ефективності, організації праці, створення нових виробів.

До категорії якості звертаються і тоді, коли виникає необхідність розібратися зі складом і характером властивостей створюваної чи виготовлюваної продукції. Цей перелік можна продовжувати без кінця. Але і цього достатньо для того, щоб зрозуміти: якість продукції — надзвичайно різноманітна за своєю суттю категорія і фахівці з нею мають справу щоденно як у виробничій сфері так і в особистому житті.

Якість продукції як її характеристика дуже багатогранна. Вона має фізичну і технічну сторони, тому що продукція — це найчастіше фізична речовина, змінена працею людини. Продукції в результаті виробничої діяльності надаються певні технічні властивості, пов'язані з її корисністю, надійністю тощо. Якість має економічну складову, тому що в кожному виробі є певна кількість суспільно необхідної праці. Продукція має товарну форму і підлягає економічному обліку. Якість визначає значну частину матеріального світу, що задовольняє соціальні потреби. Вона впливає на чуттєве сприймання і виховання людей.

Різні характеристики продукції, що складають її якість, у більшості випадків суперечать одна одній. Практично завжди можна спостерігати, що поліпшення однієї характеристики або їх групи призводить до погіршення іншої характеристики чи їх групи. Наприклад, матеріал з високою міцністю, як правило, погано піддається технологічній обробці. Підвищення потужності і продуктивності електричної турбіни підвищує матеріало- і трудомісткість.

Враховуючи суперечливу природу якості, фахівці прагнуть поліпшувати ті чи інші характеристики продукції, не погіршуючи інших, тобто вишукують способи, які забезпечують гармонію, рівновагу між характеристиками. Конструктору доводиться долати ці суперечності, прагнучи до оптимального поєднання всіх характеристик продукції. Гармонійне поєднання характеристик продукції досягається найкращим співвідношенням між різними характеристиками і їх групами. Варто зазначити, що досягнення оптимальної структури характеристик продукції є однією з найважливіших і складних задач розробки нової продукції і забезпечення її якості.

Є два найважливіші шляхи зміни якості. Перший полягає у простому перегрупованні тих характеристик, що має продукція. В цьому випадку нова якість формується за рахунок зміни кількості й характеру зв'язків між перегрупованими характеристиками, склад яких залишається попереднім, а змінюється лише структура. Однак, якби механізм розвитку якості полягав тільки в такому простому перерозподілі характеристик, то якість продукції не розвивалася б поступально, а одні характеристики отримували б переваги за рахунок інших. Другий, більш складний шлях, полягає у зміні складу характеристик продукції. Перший — у стрибках з плавним переходом якісних змін в нову якість, а другий — у стрибках з різкою зміною якості і принциповим підвищенням технічного рівня.

Якість розвивається за своєрідними внутрішніми законами. Можна назвати два напрямки розвитку якості продукції. Один спрямований на загальний розвиток якості продукції і відображає історичну тенденцію її зростання.

Науково-технічний прогрес, розвиток виробництва озброюють людей новими знаннями і засобами праці. Вони створюють нові види продукції, поліпшують якість тієї продукції, яка вже виготовляється. Це *матеріальний і генеральний напрямки забезпечення* зростання якості. До нього належить і поліпшення якості іншого характеру, коли, пізнаючи глибше вже наявну продукцію, встановивши в ній нові характеристики, люди повніше використовують об'єктивно існуючу природу продукції для задоволення нових потреб. Природа такої продукції не змінюється, але рівень її корисності зростає.

Другий напрямок зміни якості стосується конкретних виробів і продукції. У процесі зберігання, використання, експлуатації продукція фізично погіршується в абсолютному значенні, тобто її фізичний стан з часом змінюється. Це *окремих напрямки* зміни якості.

Якщо в генеральному напрямку якість продукції зростає, то в окремому — погіршується. Ця обставина свідчить ще про одну характеристику якості продукції, яка є динамічною категорією, тобто якість продукції є функцією часу. Ця характеристика має визначальне значення для пізнання природи якості продукції. Закономірності фізичного старіння продукції використовуються для організації поточного і профілактичного її ремонту та обслуговування.

Не менше значення має *моральне старіння продукції*. Цей вид старіння продукції за своєю значимістю для оцінки її економічної ефективності, технічної підготовки виробництва посідає важливе місце в плануванні створення нової і своєчасної заміни продукції, що виготовляється, а також такої, що знаходиться в експлуатації. Морально застаріла продукція економічно не вигідна порівняно з новою, що має вищий техніко-економічний рівень.

Чітке розуміння суті якості продукції важливе для того, щоб порівнюючи і зіставляючи між собою різні її види, правильно розвивати суспільне виробництво і точно оцінювати його результати, проектувати нову продукцію і прогнозувати її розвиток, об'єктивно виявляти

виробничі й індивідуальні потреби, вияснити попит і вирішувати інші завдання забезпечення необхідної якості продукції.

Розглянемо основні терміни, що стосуються якості.

Є багато визначень поняття "*якість продукції*", серед яких найточніше сформульоване визначення цього поняття Європейською організацією з контролю якості: "Продукція вважається хорошою якості, якщо при мінімальних витратах протягом усього її життєвого циклу вона максимально сприяє здоров'ю і щастю людей, які залучені до її проектування і відновлення (повторного використання) за умови мінімальних витрат енергії та інших ресурсів і при допустимій (прийнятній дії на навколишнє середовище і суспільство)".

Таке формулювання чітко визначає зв'язок проблеми якості продукції з іншими життєво важливими для людини проблемами — збереженням навколишнього середовища, раціональним використанням природних ресурсів, впливом результатів господарської діяльності на умови життя наших нащадків.

З метою впорядкування термінології у сфері якості Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) була проведена велика робота, яка завершилась створенням і виданням стандарту ISO 8402:1994. У подальшому цей стандарт був доопрацьований, включений у стандарт ISO 9000:2000, прийнятий в Україні як ДСТУ ISO 9000—2001. Нижче розглянуто терміни і визначення, регламентовані цим стандартом.

Продукція — результат процесу, а *процес* — сукупність взаємопов'язаних або таких, що взаємодіють, видів діяльності, яка перетворює входи на виходи. Часто вихід одного процесу безпосередньо є входом наступного процесу. Систематичне визначення процесів та їх взаємодії в організації, а також управління ними, називають "*процесним підходом*".

Є чотири узагальнені категорії продукції:

- послуги (перевезення);
- інтелектуальна продукція (комп'ютерна програма, словник);
- технічні засоби (механічна частина двигуна);
- перероблені матеріали (мастило).

Багато видів продукції складається з елементів, що належать до різних узагальнених її категорій. У такому разі віднесення продукції до послуги, інтелектуальної продукції, технічних засобів або перероблених матеріалів залежить від елемента, що переважає. Наприклад, продукція (автомобіль) складається з технічних засобів (двигуна), перероблених матеріалів (палива), інтелектуальної продукції (програма регулювання двигуна) і послуг (пояснення щодо функціонування).

Послуга є результатом щонайменше одного виду діяльності, обов'язково здійсненого у взаємодії між постачальником і замовником, і як правило, нематеріальна. Надання послуги може включати, наприклад, таке:

- дії з матеріальною продукцією, наданою замовником (автомобіль, що підлягає ремонту);
- дії з нематеріальною продукцією, наданою замовником (декларація про доходи, необхідна для обчислення розміру податку);
- надання нематеріальної продукції (інформації в контексті передавання знань);
- створення сприятливих умов для замовника (у готелях чи ресторанах).

Інтелектуальна продукція містить інформацію, є звичайно нематеріальною, і може набувати форми підходів, ділових угод або методик.

Технічні засоби, як правило матеріальні, і їхня кількість становлять кількісну характеристику.

Характеристика — це відмітна властивість, яка може бути власною або присвоєною, якісною або кількісною. "Власний" означає присутній у чомусь саме як постійна характеристика. Присвоєні продукції, процесу або системі характеристики (ціна продукції, власник продукції) не є характеристиками якості цієї продукції, процесу або системи.

Є різні класи характеристик:

- фізичні (механічні, електричні, біологічні, хімічні);
- органолептичні (пов'язані з органами чуття людини);
- етичні (ввічливість, чесність, правдивість);
- часові (пунктуальність, безвідмовність, доступність);
- ергономічні (характеристики фізіологічні або пов'язані з безпекою людини);
- функціональні (максимальна швидкість літака).

Перероблені матеріали звичайно матеріальні, їхня кількість не є неперервною характеристикою. Технічні засоби та перероблені матеріали часто називають товаром.

Якість — ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимог. *Вимогою* називають сформульовану потребу або очікування, загальнозрозумілі або обов'язкові.

Вимоги можуть бути пов'язані з будь-яким аспектами, такими як результативність, ефективність або простежуваність. *Результативність* — це ступінь реалізації запланованої діяльності та досягнення запланованих результатів. Під *ефективністю* мають на увазі співвідношення між досягнутим результатом і використаними ресурсами. *Простежуваність* називають змogu простежити передісторію, застосування або місцезнаходження того, що розглядають.

Управління якістю — скоординована діяльність, яка полягає у спрямуванні та контролюванні організації щодо якості. При цьому *організацією* вважають сукупність людей та засобів виробництва з розподілом відповідальності, повноважень та взаємовідносин. Прикладами організації є: компанія, корпорація, фірма, підприємство, установа, індивідуальний торговець, асоціація або їхні підрозділи чи комбінації. Спрямування та контролювання щодо якості звичайно охоплюють розроблення політики і цілей у сфері якості, планування якості, контроль якості, забезпечення якості та поліпшення якості.

Політика у сфері якості — загальні наміри та спрямованість організації, пов'язані з якістю, офіційно сформульовані найвищим керівництвом, до якого належать особа чи група осіб, які спрямовують та контролюють діяльність організації на найвищому рівні.

Цілі в сфері якості — те, чого прагнуть, або до чого прямують у сфері якості. Цілі, як правило, ґрунтуються на політиці організації у сфері якості і визначаються для відповідних функцій та рівнів в організації.

Вся практична і теоретична діяльність у сфері якості продукції і послуг та ефективності виробництва, починаючи з якості розроблення нової продукції й якості технологічних процесів і закінчуючи якістю праці окремих працівників та колективів, базується на кількісних методах. Це зумовлює необхідність широкого розвитку науково обґрунтованих кількісних методів оцінювання рівня якості.

В середині 1960-х років вітчизняні спеціалісти виступили з пропозицією про об'єднання в рамках відповідної сфери наукової діяльності проблем, пов'язаних з кількісним оцінюванням рівня якості продукції. Вони запропонували назвати таку сферу діяльності кваліметрією (від лат. qualis — якість і гр. metreo — вимірюю). Цей термін знайшов активну підтримку і отримав визнання в широких колах інженерно-технічної громадськості.

В подальшому накопичений досвід і проведені дослідження дали змогу зробити ряд принципових висновків і насамперед сформулювати предмет кваліметрії, визначити коло завдань, які мають важливе значення для вирішення наукових проблем у сфері оцінювання якості продукції і практичного використання методів кваліметрії. В сучасному розумінні **кваліметрія** — це наука, яка вивчає кількісні методи оцінювання рівня якості, що використовуються для обґрунтування рішень, які приймаються при управлінні якістю. Під *рівнем якості продукції* розуміють відносну характеристику її якості, засновану на порівнянні характеристик показників якості оцінюваної продукції з її базовими характеристиками.

До практичних завдань кваліметрії належать:

- розроблення методів визначення характеристик показників якості, збирання і обробка вихідних даних для їх обчислення і встановлення вимог до точності таких обчислень;
- розроблення методів визначення оптимальних значень характеристик показників якості різних видів продукції;
- обґрунтування вибору і встановлення складу показників якості продукції під час прогнозування і планування поліпшення її якості;
- розроблення єдиних принципів і методів оцінювання рівня якості продукції для забезпечення репрезентативності та можливості зіставлення результатів оцінювання;
- розроблення єдиних принципів та методів оцінювання окремих властивостей показників якості продукції.

Звичайно, перелічені практичні завдання кваліметрії не охоплюють всієї проблематики вимірювання і кількісного оцінювання рівня якості продукції.

Рішення завдань щодо оцінювання рівня якості продукції в кожному окремому випадку має свою певну мету:

- 1) порівняння різних можливих варіантів запропонованих виробів для вибору кращого;
- 2) порівняння різних можливих варіантів поліпшення якості виготовлення продукції на цьому підприємстві для вибору кращого;
- 3) аналіз ефективності проведення заходів щодо поліпшення якості продукції на підприємстві з метою забезпечення її конкурентоспроможності.

Для оцінювання рівня якості доцільно продукцію як об'єкт досліджень поділити на такі групи, кожна з яких може бути охарактеризована обмеженою сукупністю видів показників, які визначають рівень якості.

У зв'язку з цим вся промислова продукція класифікується так (рис. 1).



До **першої групи** належать: всі корисні копалини, в т. ч. руди і їх концентрати; природні рідке, тверде і газоподібне паливо; природні будівельні і декоративні матеріали; коштовні мінерали; інші неметалеві копалини; сільськогосподарська продукція; квіти; лікарські трави; сировинні продукти і напівфабрикати бджільництва, шовківництва, тваринництва, птахівництва, звіроводства і мисливства, рибальства тощо.

До **другої групи** належать: штучне паливо, мастила; металеві болванки, прокат, дріт; хімічні продукти, в тому числі гази, кислоти, луги, солі, добрива, ядохімікати, лаки, фарби, штучні смоли, пластмаси; матеріали для текстильної та легкої промисловості; будівельні матеріали; целюлозно-паперові матеріали; лісоматеріали; електро- і радіотехнічні матеріали; кіно- і фотоматеріали; лікувальні медичні препарати тощо.

До **третьої групи** входять: шматки мила; ліки в таблетках; котушки або бобіни ниток, проводу і кабелів; пляшки напоїв; кондитерські вироби; аптечні і парфюмерно-косметичні вироби у промисловій упаковці; банки консервів; бочки з рідким паливом; балони з газами тощо.

До **четвертої групи** входять: електровакуумні і напівпровідникові комплектуючі елементи; резистори; конденсатори; реле; болти; гайки; підшипники; колеса; цегла; кріпильні деталі тощо.

До **п'ятої групи** належать: обладнання для різних галузей промисловості; автоматичні і автоматизовані комплекси, системи і лінії цього обладнання; сільськогосподарські машини; транспортні машини і засоби; вимірювальні прилади; засоби

автоматизації та систем управління; медичні і побутові прилади й апаратура; шкіряні та валяльно-повстяні вироби; швейні та трикотажні вироби тощо.

Використання цієї класифікації продукції необхідне для:

- вибору номенклатури одиничних показників певної групи продукції;
- визначення галузі використання продукції;
- обґрунтування можливості вибору конкретного виробу або декількох виробів як базових зразків;
- створення системи державних стандартів на номенклатуру показників якості продукції.

У кожному конкретному випадку вибір визначальних ознак для класифікації продукції з метою оцінки її рівня якості є завданням галузевих методик.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Вся практична і теоретична діяльність у сфері якості продукції і послуг та ефективності виробництва, починаючи з якості розроблення нової продукції й якості технологічних процесів і закінчуючи якістю праці окремих працівників та колективів, базується на кількісних методах. Це зумовлює необхідність широкого розвитку науково обґрунтованих кількісних методів оцінювання рівня якості.

В середині 1960-х років вітчизняні спеціалісти виступили з пропозицією про об'єднання в рамках відповідної сфери наукової діяльності проблем, пов'язаних з кількісним оцінюванням рівня якості продукції. Вони запропонували назвати таку сферу діяльності кваліметрією (від лат. qualis — якість і гр. metreo — вимірюю). Цей термін знайшов активну підтримку і отримав визнання в широких колах інженерно-технічної громадськості.

В подальшому накопичений досвід і проведені дослідження дали змогу зробити ряд принципових висновків і насамперед сформулювати предмет кваліметрії, визначити коло завдань, які мають важливе значення для вирішення наукових проблем у сфері оцінювання якості продукції і практичного використання методів кваліметрії. В сучасному розумінні *кваліметрія* — це наука, яка вивчає кількісні методи оцінювання рівня якості, що використовуються для обґрунтування рішень, які приймаються при управлінні якістю. Під *рівнем якості продукції* розуміють відносну характеристику її якості, засновану на порівнянні характеристик показників якості оцінюваної продукції з її базовими характеристиками.

До практичних завдань кваліметрії належать:

- розроблення методів визначення характеристик показників якості, збирання і обробка вихідних даних для їх обчислення і встановлення вимог до точності таких обчислень;
- розроблення методів визначення оптимальних значень характеристик показників якості різних видів продукції;
- обґрунтування вибору і встановлення складу показників якості продукції під час прогнозування і планування поліпшення її якості;
- розроблення єдиних принципів і методів оцінювання рівня якості продукції для забезпечення репрезентативності та можливості зіставлення результатів оцінювання;
- розроблення єдиних принципів та методів оцінювання окремих властивостей показників якості продукції.

Звичайно, перелічені практичні завдання кваліметрії не охоплюють всієї проблематики вимірювання і кількісного оцінювання рівня якості продукції.

Рішення завдань щодо оцінювання рівня якості продукції в кожному окремому випадку має свою певну мету:

- 4) порівняння різних можливих варіантів запропонованих виробів для вибору кращого;
- 5) порівняння різних можливих варіантів поліпшення якості виготовлення продукції на цьому підприємстві для вибору кращого;
- 6) аналіз ефективності проведення заходів щодо поліпшення якості продукції на підприємстві з метою забезпечення її конкурентоспроможності.

Для оцінювання рівня якості доцільно продукцію як об'єкт досліджень поділити на такі групи, кожна з яких може бути охарактеризована обмеженою сукупністю видів показників, які визначають рівень якості.

У зв'язку з цим вся промислова продукція класифікується так (рис. 1).



Рис. 11.1. Класифікація промислової продукції

До **першої групи** належать: всі корисні копалини, в т. ч. руди і їх концентрати; природні рідке, тверде і газоподібне паливо; природні будівельні і декоративні матеріали; коштовні мінерали; інші неметалеві копалини; сільськогосподарська продукція; квіти; лікарські трави; сировинні продукти і напівфабрикати бджільництва, шовківництва, тваринництва, птахівництва, звіроводства і мисливства, рибальства тощо.

До **другої групи** належать: штучне паливо, мастила; металеві болванки, прокат, дріт; хімічні продукти, в тому числі газу, кислоти, луги, солі, добрива, ядохімікати, лаки, фарби, штучні смоли, пластмаси; матеріали для текстильної та легкої промисловості; будівельні матеріали; целюлозно-паперові матеріали; лісоматеріали; електро- і радіотехнічні матеріали; кіно- і фотоматеріали; лікувальні медичні препарати тощо.

До **третьої групи** входять: шматки мила; ліки в таблетках; котушки або бобіни ниток, проводу і кабелів; пляшки напоїв; кондитерські вироби; аптечні і парфюмерно-косметичні вироби у промисловій упаковці; банки консервів; бочки з рідким паливом; балони з газами тощо.

До **четвертої групи** входять: електровакуумні і напівпровідникові комплектуючі елементи; резистори; конденсатори; реле; болти; гайки; підшипники; колеса; цегла; кріпильні деталі тощо.

До **п'ятої групи** належать: обладнання для різних галузей промисловості; автоматичні і автоматизовані комплекси, системи і лінії цього обладнання; сільськогосподарські машини; транспортні машини і засоби; вимірювальні прилади; засоби автоматизації та систем управління; медичні і побутові прилади й апаратура; шкіряні та валяльно-повстяні вироби; швейні та трикотажні вироби тощо.

Використання цієї класифікації продукції необхідне для:

- вибору номенклатури одиничних показників певної групи продукції;
- визначення галузі використання продукції;
- обґрунтування можливості вибору конкретного виробу або декількох виробів як базових зразків;
- створення системи державних стандартів на номенклатуру показників якості продукції.

У кожному конкретному випадку вибір визначальних ознак для класифікації продукції з метою оцінки її рівня якості є завданням галузевих методик.

Класифікація показників якості продукції

Будь-яка продукція має певні властивості.

Властивістю продукції називають її об'єктивну особливість, яка може проявлятися при її розробленні, виготовленні, експлуатації або споживанні. Властивості продукції умовно можуть бути поділені на прості і складні.

Простою називається властивість, яка для конкретних умов оцінювання рівня якості продукції не може бути поділена на дрібніші властивості.

Складною називається властивість, яка у свою чергу може бути поділена на прості властивості.

Як проста, так і складна властивості можуть мати кілька показників якості, які у свою чергу мають кількісне вираження у вигляді певних характеристик.

Предметом нашого розгляду будуть показники якості продукції.

Показник якості продукції, який стосується тільки однієї з її властивостей, називається одиничним показником її якості, а якщо стосується кількох її властивостей — комплексним показником.

Комплексний показник якості продукції, який відображає відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації або споживання продукції до сумарних витрат на її створення й експлуатацію або споживання, називається **інтегральним показником**.

Показник якості продукції, який належить до такої її властивості або такої сукупності її властивостей, за якими приймають рішення оцінювати якість продукції, називається **визначальним**. Комплексний визначальний показник якості називається узагальненим.

Якщо комплексний показник належить тільки до однієї групи її властивостей, то він називається груповим.

Індексом якості продукції називається комплексний показник якості різномірної продукції, виготовленої за певний період, який дорівнює середньому зваженому відношенню показників якості.

Варто розрізняти показник якості продукції та характеристики продукції.

Показник якості продукції може залежати від однієї або кількох її характеристик. Наприклад, показники продуктивності та довговічності метало-ріжучих інструментів знаходяться в кореляційній залежності від форми і геометрії різця, які є його характеристиками.

Значення характеристики показника якості продукції, яке прийняте за вихідне при порівняльних оцінках якості, називається **базовим значенням**.

За базові значення можуть бути прийняті характеристики показників кращих вітчизняних і зарубіжних зразків, значення, досягнуті підприємством за попередній період часу, або характеристики перспективних зразків, знайдених дослідним чи теоретичним шляхом, а також характеристики, задані у вимогах на продукцію.

Характеристики показників якості продукції можуть бути виражені в різних одиницях або бути безрозмірними. Вони можуть характеризувати різну за своїм видом продукцію з погляду її однорідності: однорідні чи різнірідні.

Показники якості продукції залежно від характеру вирішуваних завдань щодо оцінювання рівня якості продукції можна класифікувати таким чином (табл. 1).

Залежно від специфічних особливостей продукції й умов її виготовлення та використання деякі з указаних у табл. 1 груп показників якості продукції можуть бути відсутні. За необхідності вводяться додаткові групи показників, характерних для певного виду продукції. Це можуть бути показники однорідності, стійкості продукції до зовнішніх впливів тощо.

Таблиця 11.1. Класифікація показників якості продукції

Ознака класифікації	Групи показників якості продукції
1. За властивостями, що характеризуються	Показники призначення Показники надійності (безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, збережуваності) Ергономічні показники Естетичні показники Показники технологічності Показники транспортабельності Показники стандартизації й уніфікації Патентно-правові показники Екологічні показники Показники безпеки Економічні показники
2. За способом вираження	Показники, виражені у натуральних одиницях (кг, м, бали, безрозмірні) Показники, виражені у вартісних одиницях
3. За кількістю властивостей, що характеризуються	Одиничні показники Комплексні показники (групові, узагальнені, інтегральні)
4. За використанням для	Базові показники Відносні показники
5. Залежно від стадії визначення значень показників	Прогнозовані показники Проектні показники Виробничі показники Експлуатаційні показники

Під час вибору номенклатури показників якості продукції встановлюється перелік найменувань характеристик продукції, які входять до складу якості продукції та забезпечують можливість оцінювання її рівня якості.

Обґрунтування вибору номенклатури показників якості продукції

проводиться з урахуванням:

- призначення й умов використання продукції;
- аналізу вимог споживача;
- задач управління якістю продукції;
- складу і структури властивостей, що характеризуються;
- основних вимог до показників якості продукції.

Порядок вибору номенклатури показників якості продукції передбачає визначення:

- виду (групи) продукції;
- цілі використання номенклатури показників якості продукції;

- вихідної номенклатури груп показників якості продукції в кожній групі;
- методу відбору номенклатури показників якості продукції.

Нижче охарактеризовані окремі групи показників якості продукції.

Показники призначення та надійності продукції

Показники призначення характеризують властивості продукції, що визначають основні функції, для виконання яких вона призначена і зумовлюють галузь її використання.

До групи показників призначення належать такі підгрупи:

- класифікаційні показники;
- показники функціональні і технічної ефективності;
- конструктивні показники;
- показники складу і структури.

Класифікаційні показники характеризують належність продукції до певного класифікаційного угруповання. До характеристик цих показників, наприклад, належать:

- потужність електродвигуна;
- місткість ковша екскаватора;
- вміст вуглецю в сталі тощо.

Показники функціональні і технічної ефективності характеризують корисний ефект від експлуатації чи споживання продукції та прогресивність технічних рішень, закладених у продукцію. Для технічних об'єктів ці показники називаються експлуатаційними. До їх характеристик, наприклад, належать:

- продуктивність станка;
- точність і швидкість спрацювання вимірювального приладу;
- міцність матеріалу для виготовлення виробів;
- калорійність харчових продуктів тощо.

Конструктивні показники характеризують основні проектно-конструкторські рішення, зручність монтажу і встановлення продукції, можливість її агрегування і взаємозамінності.

Для продукції, на яку розроблена конструкторська документація, використання конструктивних показників при оцінюванні рівня якості обов'язкове. До характеристик конструктивних показників, наприклад, належать:

- габаритні розміри;
- наявність додаткових пристроїв;
- коефіцієнт ефективності взаємозамінності;
- коефіцієнт збірності (блоковості) виробу тощо.

Останній коефіцієнт характеризує простоту і зручність монтажу виробу.

Показники складу і структури характеризують вміст у продукції хімічних елементів або структурних груп. До їх характеристик, наприклад, належать:

- відсотковий вміст компонентів у сталі;
- концентрація різних домішок в кислотах;
- відсотковий вміст цукру, солі в харчових продуктах тощо.

Під час визначення характеристик показників призначення необхідно вибирати для аналізу, зіставлення та інших операцій, зумовлених оцінюванням рівня якості продукції, тільки найбільш необхідні з них ті, які характеризують найважливіші властивості продукції.

До показників надійності належать: показники безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності та збережуваності.

Показники безвідмовності характеризують властивість технічного об'єкта зберігати працездатність протягом певного часу чи деякого напрацювання. До характеристик цих показників, наприклад, належать:

- ймовірність безвідмовної роботи;
- середнє напрацювання до відмови;
- інтенсивність відмов;
- параметр потоку відмов тощо.

Показники довговічності характеризують властивість технічного об'єкта зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування і ремонтів.

До характеристик цих показників, наприклад, належать:

- гамма-відсотковий ресурс;
- середній ресурс;
- середній термін служби;
- середній термін служби до середнього (капітального) ремонту;
- середній термін служби до списання тощо.

Показники ремонтпридатності характеризують властивість технічного об'єкта, що полягає у пристосуванні до попередження і виявлення причин пошкоджень та усунення їх шляхом проведення ремонтів та технічного обслуговування.

До характеристик показників ремонтпридатності, наприклад, належать:

- середня оперативна тривалість планового поточного ремонту;
- середня оперативна трудомісткість технічного обслуговування.

Показники зберезуваності характеризують властивість технічного об'єкта зберігати працездатний стан протягом і після зберігання, транспортування або властивість продукту чи матеріалу зберігати до споживання стан протягом зберігання.

До характеристик цих показників належать:

- гамма-відсотковий термін зберігання;
- середній термін зберігання;

Показники надійності оцінюють статистичними методами за результатами випробовувань.

Ергономічні й естетичні показники продукції

Ергономічні показники характеризують систему "людина — виріб" (зокрема "людина — машина") і враховують комплекс гігієнічних, антропометричних, фізіологічних і психологічних властивостей людини, які проявляються у виробничих і побутових процесах.

До групи ергономічних показників якості продукції належать такі підгрупи показників:

1) *гігієнічні* — показники, які використовуються для визначення відповідності виробу гігієнічним умовам життєдіяльності та працездатності людини при взаємодії її з виробом;

2) *антропометричні* — показники, які використовуються для визначення відповідності виробу розмірам та формі, а також ваги тіла людини, що бере участь в обслуговуванні цього виробу;

3) *фізіологічні та психофізіологічні* — показники, які використовуються для визначення відповідності виробу фізіологічним властивостям людини і особливостям функціонування її органів чуття (швидкісні та силові можливості людини, а також пороги слуху, зору, тактильного відчуття тощо);

4) *психологічні* — показники, які використовуються для визначення відповідності виробу психологічним особливостям людини, що знаходять своє відображення в інженерно-психологічних вимогах, вимогах психології праці, які пред'являються до промислових виробів.

Номенклатура ергономічних показників якості поширюється на промислові вироби та їх елементи (обладнання і робочі місця; пульти керування і контролю; мнемосхеми; прилади і сигналізатори; циферблати і покажчики приладів; таблички з цифрами, написами і безтекстовими позначеннями; ручні і ножні органи управління; ручки і рукоятки інструментів та органів управління; одяг; шкіряно-взуттєві вироби тощо).

До підгрупи гігієнічних показників належать безпосередньо пов'язані з роботою виробу показники, що містять характеристики:

- освітленості;
- температури;
- вологості;
- напруженості магнітного й електричного полів;
- запиленості;
- випромінювання;
- токсичності;
- шуму;
- вібрації;
- перевантажень (прискорень).

До підгрупи антропометричних показників належать показники, що містять

характеристики відповідності:

- конструкції виробів розмірам тіла людини;
- конструкції виробу формі тіла його окремих частин, що входять у контакт із виробом;
- конструкції виробу розподілу ваги людини.

До підгрупи фізіологічних і психофізіологічних показників входять показники, що містять характеристики відповідності:

- конструкції виробу силовим можливостям людини;
- конструкції виробу швидкісним можливостям людини;
- конструкції виробу (розміру, форми, яскравості, контрасту, кольору і просторового положення об'єкта спостереження) зоровим фізіологічним можливостям людини;
- конструкції виробу, який містить джерело звукової інформації, слуховим фізіологічним можливостям людини;
- виробу (форми і розміщення виробу та його елементів) дотиковим можливостям людини.

До підгрупи психологічних показників належать показники, що містять характеристики відповідності:

- виробу можливостям сприйняття і перероблення інформації;
- виробу при його використанні закріпленим і новосформованим навичкам людини (з урахуванням легкості і швидкості їх формування).

Оцінювання ергономічних показників проводиться шляхом зіставлення значень заданих і базових ергономічних характеристик. У більшості випадків за базу для порівняння приймають ергономічні вимоги, наведені у спеціальних довідниках. У цьому випадку оцінка ергономічних показників подається у вигляді "відповідає", чи "не відповідає", система "людина — виріб" ергономічним вимогам.

У тих випадках, коли можна визначити залежність між одним з основних показників призначення виробу, наприклад, показником продуктивності, і вибраними ергономічними показниками, їхнє оцінювання необхідно проводити за величиною змінення показника призначення.

Оцінювання ергономічних показників може проводитися також експертами, які спеціалізуються у сфері ергономіки стосовно конкретної галузі промисловості.

До групи естетичних показників належать такі підгрупи показників:

- інформаційної виразності;
- раціональності форми;
- цілісності композиції;
- досконалості виробничого виконання і стабільності товарного вигляду.

У табл. 2 для кожної з перелічених вище підгруп естетичних показників подано перелік одиничних естетичних показників.

Таблиця 2. Класифікація естетичних показників

Підгрупа показників	Одиничні показники
Інформаційна виразність	Знаковість Оригінальність Стильова відповідність Відповідність моді
Раціональність форми	Функціонально-конструктивна обумовленість Ергономічна обумовленість Організованість об'ємно-просторової структури
Цілісність композиції	Тектонічність Пластичність Впорядкованість графічних і образотворчих елементів Чистота виконання контурів та сполук
Досконалість виробничого виконання і стабільність товарного вигляду	Ретельність покриттів і опорядження Чіткість виконання фірмових знаків і супроводжувальної документації Стійкість до пошкоджень

Інформаційна виразність характеризує здатність виробу відображати завдяки формі усталені в суспільстві естетичні уявлення і культурні норми. Вона проявляється:

- в художньо-образному вираженні соціально значимої інформації (знаковість);

- в характерності ознак форми, яка виділяє певний виріб серед інших аналогічних виробів (оригінальність);
- у стійких ознаках форми, що характеризують усталену спільність засобів і прийомів художньої виразності, властивих певному періоду часу (стильова відповідність);
- в ознаках зовнішнього вигляду виробу, що виявляють спільність тимчасово панівних естетичних смаків і переваг (відповідність моді).

Раціональність форми характеризує відповідність форми об'єктивним умовам виготовлення й експлуатації виробів, а також правдивість вираження в ній функціонально-конструктивної суті виробу. Вона виражає:

- відповідність форми виробу його призначенню, конструктивному рішенню, особливостям технології виготовлення і вибраним матеріалам (функціонально-конструктивна зумовленість);
- виявлення у формі способів і особливостей дій людини з виробом (ергономічна зумовленість).

Цілісність композиції характеризує гармонійну єдність частин і цілого, органічний взаємозв'язок елементів форми виробу і його узгодженість з ансамблем інших виробів. Вона визначає ефективність використання професійно-художніх засобів для створення повноцінного композиційного рішення і знаходить вираження:

- в загальній логіці просторової будови форми, її масштабної, пропорційної та ритмічної організації (організованість об'ємно-просторової структури);
- в художньому осмисленні реальної роботи конструкції і матеріалів (тектонічність);
- в моделюванні, взаємопереходах і зв'язках об'ємів, площин та обрисів форми (пластичність);
- в підпорядкуванні графічних і зображувальних елементів загальному композиційному рішенню (впорядкованість графічних і зображувальних елементів);
- у взаємозв'язку кольорових поєднань і використанні декоративних властивостей матеріалів (колорит і декоративність).

Досконалість виробничого виконання і стабільність товарного вигляду суттєво впливає на особливості естетичного сприйняття форми виробу і характеризується:

- чистотою виконання контурів, округлень, зчленувань елементів (чистота виконання контурів і зчленувань);
- ретельністю нанесення покриттів і опорядження поверхонь (ретельність покриттів і спорядження);
- чіткістю виконання фірмових знаків і показників, супровідної документації й інформаційних матеріалів (чіткість виконання знаків і супровідної документації);
- збережуваністю елементів форми і поверхонь від пошкоджень, стирання і змінення декоративних покриттів (стійкість до пошкоджень).

Оцінювання естетичних показників якості конкретних зразків продукції проводиться експертною комісією, яка складається з кваліфікованих спеціалістів, які мають досвід роботи в галузі художнього конструювання і участі в роботі комісій з оцінювання якості продукції.

За критерій оцінки продукції приймається ранжований ряд виробів аналогічного класу і призначення (базовий ряд), який складається експертами на основі базових зразків, поданих організацією-виробником і відібраних експертами.

Оцінюючи естетичні показники експортної продукції, за базовий зразок приймається сучасний аналог провідної зарубіжної фірми.

Процес оцінювання естетичних показників якості продукції передбачає вибір базових зразків і складання базового ряду, проведення аналізу поданого виробу і визначення характеристик естетичних показників у балах з використанням експертних методів.

Показники технологічності, стандартизації, уніфікації та транспортабельності продукції

Показники технологічності характеризують властивості продукції, які зумовлюють оптимальний розподіл витрат матеріалів, засобів, праці та часу при технологічній підготовці виробництва, виготовленні й експлуатації продукції.

Показники технологічності продукції поділяються на основні і додаткові.

До основних показників належать: показники трудомісткості, матеріаломісткості та собівартості, які використовуються для всіх без винятку видів продукції.

Необхідно розрізняти такі характеристики показників: трудомісткість, матеріаломісткість та собівартість: сумарну (загальну), структурну, питому, порівняльну та відносну трудомісткість

(матеріаломісткість і собівартість).

Сумарна (загальна) трудомісткість (T) продукції визначається кількістю часу, який витрачається виконавцем на виробництво одиниці продукції, і виражається в нормо-годинах або машино-годинах.

Розрахунки проводять за формулою

$$T = t_1 + t_2 + \dots + t_k = \sum_{i=1}^k t_i,$$

де t_i — трудомісткість в окремих цехах, дільницях або видах робіт, які входять до технологічного процесу виготовлення певної продукції; k — кількість цехів, дільниць або видів робіт.

Структурна трудомісткість є складовим елементом сумарної і визначається як сума трудомісткості на робочих місцях, агрегатах, які входять до складу однорідних у технологічному плані окремих цехів, дільниць або видів робіт.

Питома трудомісткість — це трудомісткість на одиницю визначального параметра продукції (на 1 кг чи 1 т маси, на 1 м³ корисного об'єму тощо).

Порівняльна трудомісткість $t_{пор}$ характеризує рівень витрат праці і визначається за формулою

$$t_{пор} = \frac{T}{T_6},$$

де T_6 — базова трудомісткість, прийнята для порівняння при оцінюванні рівня технологічності цього показника.

Відносна трудомісткість (t_6) характеризує долю витрат праці для певного виду робіт в сумарній трудомісткості і визначається за формулою

$$t_6 = \frac{t_i}{T},$$

де t_i — трудомісткість i -го виду робіт.

Сумарна (загальна) матеріаломісткість продукції (M) визначається за загальною потребою матеріалів на одиницю продукції, тобто

$$M = m_1 + m_2 + \dots + m_h = \sum_{i=1}^h m_i,$$

де m_i — матеріаломісткість i -тої складової продукції; h — кількість складових.

Структурна матеріаломісткість продукції характеризує витрати окремих видів (сортів, марок) матеріалів і є елементом сумарної матеріаломісткості.

Питома матеріаломісткість продукції ($m_{пит}$) характеризує потреби матеріалів на визначальний параметр продукції та отримується за формулою

$$m_{пит} = \frac{M}{B},$$

де B — визначальний параметр продукції.

Порівняльна матеріаломісткість ($m_{пор}$) визначається як відношення маси певного матеріалу до сумарної загальної матеріаломісткості виробу:

$$m_{пор} = \frac{m_i}{M}.$$

Аналогічно визначається коефіцієнт використання матеріалів, який дозволяє визначити ступінь застосування в певному виробі найпрогресивніших видів, сортів або марок матеріалів.

Важливим відносним показником технологічності, який характеризує ефективність використання матеріальних ресурсів при виробництві продукції, є коефіцієнт використання матеріалів (K_m). Він визначається за формулою

$$K_{\text{м}} = \frac{M_{\text{г}}}{M_{\text{в}}},$$

де $M_{\text{г}}$ — кількість матеріалу в готовій продукції; $M_{\text{в}}$ — кількість матеріалу, введенного в технологічний процес.

Сумарна собівартість продукції визначається, залежно від умов оцінювання її технологічності, у вигляді заводської, цехової, повної або неповної (умовної), проектної, планової, звітної тощо. В загальному випадку собівартість складається з витрат на матеріали, заробітну плату, а також непрямі витрати.

Структурна собівартість характеризує витрати на окремі види робіт, які виконуються в окремих цехах, дільницях, лініях тощо, що беруть участь у технологічному процесі виготовлення цієї продукції.

Питома собівартість продукції визначається шляхом ділення сумарної собівартості на одиницю визначального параметра цієї продукції.

Порівняльна собівартість визначається щодо аналогічного базового показника, прийнятого або заданого для порівняльного оцінювання технологічності.

Відносна собівартість визначається як відношення структурної до сумарної і характеризує частку окремих цехів, дільниць, ліній тощо в сумарній собівартості.

Поряд із розглянутими вище показниками технологічності, технологічність конструкції характеризується також показниками уніфікації та транспортабельності, які непрямо або безпосередньо зумовлюють витрати праці, матеріалів і засобів на розроблення, виготовлення й експлуатацію продукції.

Для технічних об'єктів до числа додаткових показників технологічності, що характеризують технологічність їхніх конструкцій, відносять деякі показники призначення (наприклад, показники складу і структури), конструктивні показники (наприклад, коефіцієнт збірності виробу) тощо.

Попередні розрахунки основних і додаткових показників технологічності необхідно проводити з використанням дослідно-статистичних даних для аналогічних виробів.

Показники стандартизації й уніфікації характеризують насиченість продукції стандартними, уніфікованими й оригінальними складовими, а також рівень уніфікації з іншими виробами.

Складовими виробу є деталі, складальні одиниці, комплекти та комплекси, що входять до нього.

Розпочинаючи розрахунок показників уніфікації, необхідно вибрати рівень цього розрахунку. Як правило, використовуються рівні розрахунку за деталями або складальними одиницями.

Для встановлення єдиної методики розрахунків, складові виробів поділяють на стандартні, уніфіковані й оригінальні.

До стандартних належать складові виробу, які виготовляють за державними або галузевими стандартами.

Уніфікованими є:

- складові виробу, які виготовляють за стандартами підприємства хоча б у двох різних виробках цього підприємства;
- складові виробу, що не виготовляються на цьому підприємстві, а надходять зі сторони, як кооперування;
- запозичені складові виробу, тобто раніше спроектовані для певного виробу і використані у двох або більше виробках.

Допускається запозичення складових у виробів, знятих із виробництва, за умови, що ці частини відповідають сучасним вимогам і технічна документація на їх виготовлення збереглась.

До оригінальних належать складові, розроблені тільки для певного виробу.

До характеристик показників уніфікації належать:

- коефіцієнт використовуваності;
- коефіцієнт повторюваності;
- коефіцієнт взаємної уніфікації для груп виробів;
- коефіцієнт уніфікації для групи виробів.

Коефіцієнт використовуваності (K_n) обчислюють за формулою

$$K_n = \frac{n - n_0}{n},$$

де n — загальна кількість типорозмірів складових виробу; n_0 — кількість типорозмірів оригінальних складових.

Розрахунок коефіцієнта використовуваності здійснюється на рівні деталей. За домовленістю замовника з розробником коефіцієнт використовуваності може бути додатково розрахований не тільки за деталями у штуках, а й у вартісному вираженні.

Встановлюючи вартість складових виробу, використовують заводську собівартість, а для покупних складових — відпускну ціну.

Коефіцієнт повторюваності складових виробу (K_n) визначають за формулою

$$K_n = \frac{N}{n} 100,$$

де N — загальна кількість складових виробу; n — загальна кількість типорозмірів складових виробу.

Коефіцієнт взаємної уніфікації для груп виробів (K_{vy}) визначають за формулою

$$K_{vy} = \frac{\sum_{i=1}^H n_i - Z}{\sum_{i=1}^H n_i - n_{\max}},$$

де n_i — кількість типорозмірів складових у виробі; n_{\max} — максимальна кількість типорозмірів складових одного з виробів групи; Z — загальна кількість неповторюваних типорозмірів складових, з яких складається група виробів; H — загальна кількість виробів у групі.

Коефіцієнт уніфікації для групи виробів (K_y) визначається за формулою

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^m K_{vi} D_i C_i}{\sum_{i=1}^m D_i C_i},$$

де m — кількість виробів у групі; K_{vi} — коефіцієнт використовуваності для i -го виробу; D_i — річна програма для i -го виробу; C_i — оптова ціна i -го виробу.

За відсутності даних про ціну кожного виробу групи коефіцієнт K_y обчислюють за спрощеними формулами

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^m K_{vi} D_i}{\sum_{i=1}^m D_i},$$

або

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^m K_{vi}}{m}.$$

Характеризуючи показники уніфікації, з розрахунку необхідно виключити такі деталі та збірні одиниці:

- кріпильні деталі (болти і гвинти всіх типів, шпильки, заклепки, штифти, шплінти, штирі, шурупи і цвяхи);
- пробки і заглушки;
- деталі з'єднання трубопроводів і арматури (муфти, ніпелі, накидні гайки, перехідні патрубки, трубки);
- гайки, різьбові кільця і шайби всіх видів;
- шпонки всіх видів;
- гачки, підвіски, рим-болти;
- електромонтажні деталі, наконечники проводів, лампочки;
- прокладки, накладки, планки, пломби;
- слюсарно-складальний інструмент;
- деталі тари й упаковки;
- інші аналогічні деталі та складальні одиниці.

Показники транспортабельності характеризують пристосовуваність продукції до транспортування, а також до підготовчих і заключних операцій, пов'язаних із транспортуванням.

До підготовчих операцій належать, наприклад, укладка продукції у транспортну тару, пакування, герметизація, навантаження тощо. Заключними операціями є, наприклад, розвантаження транспортного засобу, розпакування, складання тощо.

Основними показниками транспортабельності є показники, які характеризують витрати, зумовлені виконанням операцій із транспортування продукції, а також підготовчих і заключних робіт.

Широка номенклатура продукції, способів і засобів її транспортування дають змогу дати лише приблизний перелік основних характеристик показників транспортабельності:

- середня трудомісткість підготовки одиниці продукції до транспортування (включаючи вантаження і кріплення) в людино-годинах певного тарифного розряду;
- середня вартість пакування партії продукції у певну тару;
- середня вартість перевезення одиниці продукції на 1 км певним транспортним засобом (за винятком витрат на вантаження, укладання і розвантаження);
- середня тривалість розвантаження партії продукції певного об'єму з залізничного вагона певного виду, з трюму судна тощо.

Визначення характеристик показників транспортабельності здійснюється експериментальним, розрахунковим або експертним методами.

Патентно-правові, екологічні, економічні показники та показники безпеки продукції

Патентно-правові показники характеризують патентний захист і патентну чистоту продукції і є суттєвим фактором при визначенні її конкурентоспроможності.

Патентно-правові показники визначаються при завершенні розробки продукції. При їх визначенні враховуються лише ті складові виробу, які впливають на рівень його якості.

За значимістю всі складові виробу поділяються на особливо важливі, основні й допоміжні. У групі особливо важливих складових встановлюються індивідуальні коефіцієнти вагомості для кожної складової. Для двох інших груп значимості встановлюються групові коефіцієнти вагомості.

Група патентно-правових показників поділяється на підгрупи показників патентного захисту і патентної чистоти.

Показник патентного захисту виражає ступінь захисту виробів авторськими свідоцтвами України і патентами у країнах, в яких передбачено експорт або продаж ліцензій на вітчизняні винаходи.

Характеристика показника патентного захисту виробу ($P_{пз}$) визначається за формулою

$$P_{пз} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{i=0}^S \frac{m_i N_i}{N_{zi}}$$

де m_i — індивідуальні коефіцієнти вагомості особливо важливих складових; n — кількість особливо важливих складових у виробі; N_i — кількість складових основної та допоміжної груп, захищених авторськими свідоцтвами в Україні або патентами на вітчизняні винаходи у країнах, в які вироби будуть експортуватися; N_{zi} — загальна кількість складових виробу в основній або допоміжній групі; S — кількість груп значимості.

Показник патентної чистоти виражає ступінь втілення у виробі, призначеному для реалізації тільки всередині країни, технічних рішень, які не підпадають під дію виданих в Україні патентів виключного права, а для виробів, призначених для експорту, технічних рішень, які не підпадають також під дію патентів, виданих у країнах, куди передбачається експортування виробів. Тобто, він дає змогу робити висновок про можливість безперешкодної реалізації виробу в Україні та за кордоном.

Показник патентної чистоти ($P_{пч}$) визначається за формулою

$$P_{пч} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{i=0}^S \frac{m_i (N_{zi} - N_{пч})}{N_{zi}},$$

де m_i — коефіцієнти вагомості для основної чи допоміжної груп; m_i — коефіцієнти вагомості особливо важливих складових; n — кількість особливо важливих складових, які мають патентну чистоту; N_{zi} — загальна кількість складових в i -й групі; $N_{пч}$ — кількість складових виробу у групі, які підпадають під дію патентів, виданих у певній країні; S — кількість груп значимості. В окремих випадках, коли особливо важливі й основні складові виробу мають патентну чистоту, але відсутня патентна чистота виробу в цілому через те, що деякі другорозрядні складові не мають патентної чистоти, доцільно визначати вартісну характеристику патентної чистоти за формулою

$$P_{пч}^a = \frac{V_a - V_{пч}}{V_a},$$

де V_a — загальна вартість виробу; $V_{пч}$ — вартість складових виробу, які не мають патентної чистоти. На практиці можуть бути випадки, коли для встановлення можливості реалізації виробу в Україні або за кордоном необхідно використовувати сукупність показників патентної чистоти.

Екологічні показники характеризують рівень шкідливого впливу на навколишнє середовище, який виникає під час експлуатації або споживання продукції. Врахування екологічних показників має забезпечити:

- обмеження надходження в навколишнє середовище промислових, транспортних і побутових стічних вод та викидів для зниження вмісту забруднюючих атмосферу, природні води і землю речовин, вміст яких не перевищує гранично допустимі концентрації;
 - збереження та раціональне використання біологічних ресурсів;
 - можливість відтворення диких тварин і підтримку в сприятливому стані умов їхнього існування;
 - збереження генофонду рослинного і тваринного світу, в т. ч. рідкісних і зникаючих видів.
- До характеристик екологічних показників, наприклад, належать:
- вміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище;
 - ймовірність викидів шкідливих частинок, газів, випромінювань при зберіганні, транспортуванні, експлуатації або споживанні продукції.

За відсутності статистичних даних про екологічні показники, методів визначення їхніх характеристик тощо, допускається використання якісних характеристик, таких як наявність очисних пристроїв, пиловловлювачів тощо.

Оцінюючи рівень якості продукції з урахуванням екологічних показників, необхідно виходити з вимог і норм з охорони навколишнього середовища, які визначаються вітчизняними і міжнародними нормативними документами, в першу чергу стандартами ISO 14000.

Показники безпеки характеризують особливості продукції, які зумовлюють під час її експлуатації чи споживання безпеку людини або обслуговуючого персоналу.

Ці показники мають враховувати вимоги, використання яких забезпечує захист людини, що

перебуває в зоні можливої небезпеки, від шкідливих для її здоров'я впливів.

Прикладами характеристик показників безпеки можуть бути:

- ймовірність безпечної роботи людини протягом певного часу;
- час зношування захисних пристроїв;
- опір ізоляції електричних частин, з якими можливе зіткнення людини;
- електрична міцність високовольтних мереж тощо.

Показниками безпеки можуть бути також якісні характеристики, наприклад, такі, як наявність блокуючих пристроїв, ременів безпеки, аварійної сигналізації.

Оцінюючи рівень якості продукції з урахуванням безпеки, необхідно виходити з вимог і норм безпеки, визначених вітчизняними і міжнародними нормативними документами.

Також, оцінюючи рівень якості продукції, необхідно враховувати **економічні показники**. *Це особлива група показників, яка характеризує витрати на розроблення, виготовлення і експлуатацію або споживання продукції.*

Економічні показники враховуються в інтегральному показнику якості продукції під час підрахунку сумарних витрат на створення й експлуатацію або споживання продукції.

Прикладами характеристик економічних показників можуть бути:

- витрати на розроблення, виготовлення і випробування пробних зразків;
- собівартість виготовлення продукції;
- витрати на витратні матеріали при експлуатації технічних об'єктів.

Усестороннє врахування економічних показників при виготовленні, експлуатації чи споживанні продукції проводиться з метою оцінювання економічної ефективності поліпшення якості продукції.

Методи проведення розрахунків відображені у спеціальних нормативних документах, а загальна їх схема виглядає так:

- 1) визначення об'єкта й обсягу продукції, стосовно яких виконується розрахунок ефективності;
- 2) вибір аналога;
- 3) розрахунок повних витрат на виробництво продукції й аналога;
- 4) розрахунок експлуатаційних витрат для продукції й аналога;
- 5) визначення поправкових коефіцієнтів;
- 6) обчислення величини економічного ефекту від поліпшення якості продукції.

Використовуваність показників якості продукції

Використовуваність основних груп показників якості продукції залежить від її виду, призначення, вимог споживачів і показана в табл. 3.

В таблиці 3 знак "+" означає використовуваність, знак "-" — невикористовуваність, знак "(+)" — обмежену використовуваність відповідних груп показників якості продукції. Знак "*" означає, що для груп 2 і 3 замість показників ремонтпридатності використовують показники відновлюваності.

Таблиця 11.3. Використовуваність основних груп показників якості продукції

Найменування груп показників якості продукції	Групи продукції				
	Сировина і природне паливо	Матеріали і продукти	Витратні вироби	Вироби, що не ремонтуються	Вироби, що ремонтуються
	Г	Гр	Г	Груп	Група 5
1. Показники призначення	+	+	+	+	+
2. Показники надійності: безвідказності довговічності ремонтпридатності збережуваності	+	(+) * +	(+)* +	(+) + +	(+) + +
3. Ергономічні показники	—	(+)	+	+	+
4. Естетичні показники	((+)	+	+	+
5. Показники	+	+	+	+	+
6. Показники	+	+	+	+	+
7. Показники уніфікації	—	—	(+	+
8. Патентно-правові	—	(+)	+	+	+
9. Екологічні показники	((+)	((+)	(+)
10. Показники безпеки	((+)	((+)	(+)