

innovatsiynoyi ekonomiky : zasady, mekhanizmy upravlinnya, napryamy zabezpechennya]. Donetsk: South-East Ltd., 2012. Print.

3. Seleznev, A. "Budget financing of science [Byudzhethnoye finansirovaniye nauki]." *Voprosy ekonomiki* 4 (2003): 9–14. Print.

4. Lutsenko T.O. "Mechanisms of economic development of scientific research in Ukraine [Mekhanizmy ekonomichnoho stanovlennya naukovykh doslidzhen v Ukrayini]." *Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukrayiny. Seriya «Derzhavne upravlinnya* 2 (2015): 103-109. Print.

5. Yadranskaya, O.V. "Institutional support of state regulation of scientific and scientific-technical activity in Ukraine [Instytutsionalne zabezpechennya derzhavnoho rehulyuvannya naukovoyi ta naukovo-tekhnichnoyi diyalnosti v Ukrayini]." *Derzhavne upravlinnya ta mistseve samovryaduvannya* 8 (2008): 177-179. Print.

DOI: 10.5281/zenodo.3233381

УДК 351.006.91

Курська Т. М., к.т.н., доц., НУЦЗУ, м. Харків

Kurskaya T.N., Ph.D of Technical Sciences, assistant professor, assistant professor Department of Fire Prevention in Human Settlements of the National University of Civil Defense of Ukraine

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОВЕДЕННЯМ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

STATE REGULATION OF METROLOGICAL EXAMINATION FOR GROWTH OF QUALITY OF PRODUCTION

Стаття розкриває основні положення державного регулювання щодо проведення метрологічної експертизи як одного з напрямків щодо досягнення якості і конкурентоспроможності продукції. Автор приділяє увагу основним поняттям при визначенні якості продукції та її складових. Крім цього, в статті описані основні завдання метрологічної експертизи, а також її напрямки, що дозволяють забезпечувати якість продукції.

Ключові слова: *метрологічна експертиза, якість продукції, точність вимірювань, методика вимірювань, вимірювальна техніка.*

The article reveals the main provisions of the state regulation concerning the metrological examination as one of the directions for achieving the quality and competi-

tiveness of products. The author pays attention to the basic concept in determining the quality of products and their components. In addition, the article describes the main objectives of the metrological examination, as well as its directions, which ensure the quality of products.

Keywords: *metrological examination, quality of production, accuracy of measurements, measurement method, measuring technique.*

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки вироблена продукція повинна відрізнятися високими показниками якості. У документації, по якій виготовляється продукція, яка випускається, вимоги до використання сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, технологічного процесу, якості готової продукції, її надійності та довговічності виражаються кількісними показниками, які необхідно вимірювати (контролювати) на всіх стадіях виробництва, випробувань та експлуатації продукції.

Отримана за допомогою засобів вимірювань та контролю, вимірювальна інформація повинна з необхідною точністю та достовірністю відображати властивості речовин, матеріалів, а також виробів, характер технологічних процесів, якість та кількість продукції, що випускається. При цьому, рішення проблеми якості багато в чому залежить від точності одержуваної вимірювальної інформації (зокрема - правильності, повторюваності, відтворюваності).

Отримання об'єктивної інформації про вимірюваний показник якості продукції засноване на виробленні та регламентації вимог до вимірюваного (контрольованого) параметру; виборі засобів вимірювань, методик виконання вимірювань (МВВ) необхідної точності; виконанні вимірювань із застосуванням стандартизованих вимірів; дотриманні цілого комплексу метрологічних правил отримання, обробки та представлення результатів вимірювань.

Матеріали перевірок органів державного нагляду за стандартами та засобами вимірювань свідчать, що понад 60% порушень вимог стандартів та технічних умов випуску продукції незадовільної якості відбувається через недотримання метрологічних правил, а також вимог, що пред'являються до забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань. Причому значна частка порушень метрологічних правил доводиться на нормативну та іншу технічну документацію, тобто вноситься при розробці продукції.

Метрологічна експертиза (МЕ), будучи невід'ємною частиною технологічної підготовки виробництва, є, по суті, її першим етапом, тому без неї об'єктивний та достовірний контроль неможливий.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема досягнення якості продукції завдяки проведенню метрологічної експертизи вивчається багатьма дослідниками сучасності. Так, на думку О.М. Крюкова та О.П. Флоріна, для того, щоб відбулися зміни в підходах при забезпеченні якості продукції необхідно підвищувати вимоги при організації метрологічної діяльності на виробництві. Саме введення якісних науково-методичних та органі-

заційно-технічних заходів пристосування метрологічної діяльності стосовно новітніх вимог управління якістю дозволить покращити процеси вимірювань у промисловості. Для того, що забезпечити відповідну якість вимірювальних процесів проводиться метрологічне забезпечення (МЗ). Запровадження новітніх систем управління якістю (СУЯ) значно сприяють підвищенню вимог при метрологічній діяльності під час виробництва [5].

Учений М.М. Микійчук та П.Г. Столярчук стверджують, що необхідно проводити пошук методів покращення якості та ефективності процесів вимірювань на етапі виготовлення продукції та інтегрування їх в процеси забезпечення якості продукції. Щоб створити сучасне конкурентоздатне виробництво важливим є забезпечити єдність та потрібну точність вимірювань, проте це вже є недостатніми умовами мінімізації втрат від неточності вимірювань. Надзвичайно важливим для виробничих процесів є забезпечення оперативного контролю за якістю виробництва з метою забезпечення необхідної якості та конкурентоздатності продукції. Раціональним шляхом підвищення якості продукції на рівні окремого підприємства є впровадження системи управління якістю відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 9001. Вимірювальні процеси є важливим елементом забезпечення якості продукції на етапі її виготовлення. Для підвищення ефективності метрологічної діяльності на підприємстві важливо інтегрувати метрологічне забезпечення в процеси управління якістю [4].

Постановка завдання. Мета статті полягає в розкритті основних особливостей проведення метрологічної експертизи при виявленні шляхів удосконалення якості продукції, яка випускається різними підприємствами.

Виклад основного матеріалу. Ще в минулому столітті зарубіжні підприємці прийшли до висновку, що успіх будь-якого бізнесу залежить, перш за все, від якості виробленої продукції або послуг. Забезпечення якості – одне з основних умов, при виконанні якого постачальник може вийти на ринок з конкурентоспроможною продукцією (послугою), та відповідно до цього мати комерційний успіх. Однією з головних функцій, спрямованої на підтримку певного рівня якості продукції підприємства, є управління якістю. Важливим складовим елементом системи управління якістю на стадіях виробництва та реалізації продукції виступає сьогодні метрологічне забезпечення виробництва.

Якість – це ступінь відповідності властивих характеристик вимогам. Якість продукції – найважливіший показник діяльності підприємства. Підвищення якості продукції сприяє виживанню фірми в конкурентних умовах ринку. Поняття якості включає в себе три складові: об'єкт; характеристики; вимоги [2].

Об'єктами можуть виступати продукція, організація, певний процес або окрема особа, а також їх будь-яка комбінація. Характеристики – сукупність різних властивостей товарів та послуг. Вони можуть бути кількісними та якісними. До кількісних відносяться такі характеристики, як швидкість

автомобіля, вага товару, обсяг та інші, а до якісних – запах, смак та інше. Третій елемент – вимоги. В даному випадку це, перш за все, потреби: в безпеці, зручності використанні, соціальні, естетичні потреби. Виробники повинні забезпечити задоволення цих потреб. Виходячи з даних складових можна дати кінцеве визначення якості продукції – це сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольнити певні потреби відповідно до її призначення.

Підвищення якості – це важливий напрямок інтенсивного економічного зростання. Саме тому має місце комплексне управління якістю продукції на підприємстві, причому для кожної компанії системи управління індивідуальні. Вітчизняний та світовий досвід доводить пряму залежність забезпечення високої якості товарів від рівня метрологічного забезпечення виробництва. Правильне визначення тих чи інших показників якості, які підлягають підтвердженню при здійсненні контролю, залежить, перш за все, від метрологічного забезпечення вимірювань та контролю.

Державне регулювання у сфері забезпечення єдності вимірювань здійснюється в наступних формах:

- твердження типу стандартних зразків або типу засобів вимірювальної техніки;
- повірка засобів вимірювальної техніки;
- метрологічна експертиза;
- державний метрологічний нагляд;
- атестація методик вимірювань;
- акредитація юридичних осіб та індивідуальних підприємців на виконання робіт, а також надання послуг в галузі забезпечення єдності вимірювань [1].

Для вимірювання будь-якого параметра продукції необхідно встановити ступінь достовірності визначення цього параметра, норми точності; вибрати методику; відібрати засіб вимірювання та визначити його готовність до виконання своїх функцій (шляхом їх періодичної повірки та калібрування); створити необхідні умови для вимірювань, обробки інформації та оцінки даних результатів. Ці складові процесу вимірювання являють собою певну систему, вилучення з якої будь-якого елемента призведе до отримання недостовірної інформації, а отже до економічних втрат. Важлива роль в досягненні певної якості продукції належить метрологічному забезпеченню виробництва, а також випробуванню та контролю якості. Багато в чому достовірність результатів випробувань залежить від правильного вибору засобу вимірювання та методу.

Вимірювання величини безпосередньо здійснюється засобом вимірювань – технічний засіб, призначений для знаходження та отримання значення величини. Особливо важливим при вимірах є правильний вибір засобів вимірювань з урахуванням їх похибок. Раціональний вибір передбачає мінімізацію втрат через похибки вимірювань та витрат на вимірювання.

Методика вимірювань являє собою сукупність конкретних операцій, виконання яких призводить до отримання результатів зі встановленим рівнем точності. Атестація методик проводиться з метою встановлення та підтримання відповідності методів вимірювання, які пред'являються до неї метрологічними вимогами [3]. Важливим моментом також є метрологічне забезпечення контролю якості продукції. Вимірювання є одним з важливих складових, що входять до процедури контролю якості.

Отже, метрологічне забезпечення являє собою встановлення та застосування наукових, а також організаційних основ, технічних засобів, правил та норм, необхідних для досягнення єдності та необхідної точності вимірювань. Таким чином, проблема забезпечення високої якості продукції тісно пов'язана з проблемою якості вимірювань.

Якість – це багатопланове поняття, її забезпечення вимагає єдності практичного досвіду та творчого підходу. Проблема підвищення якості буде вирішена тільки при спільних зусиллях багатьох фахівців, держави, управлінських органів, керівників підприємств.

З урахуванням специфіки конкретних галузей, підприємствам слід встановити стадії розробки документації, на яких буде проводитися експертиза: технічного завдання, технічної пропозиції, ескізного або технічного проекту, розробки робочої документації. Проводити метрологічну експертизу на всіх стадіях не доцільно, в кожному випадку знаходиться оптимальний варіант.

Метрологічну експертизу можуть проводити фахівці виробничих підрозділів та метрологічної служби. Перші піддають експертизі вихідні рішення (обсяг та номенклатуру вимірювання параметрів, діапазон виміру параметрів та вимірів, призначення допусків, що впливають на умови) відображаються в технічній документації. Другі – методологію вимірювання вихідних параметрів та їх вибір. Нерідко проводити експертизу по цих двох напрямках може один фахівець, але це знижує її ефект, тому що відсутній належний аналіз через односторонню кваліфікацію фахівця. Проведення метрологічної експертизи технічної документації є однією з форм участі фахівців метрологів в забезпеченні необхідного рівня якості розроблюваної на підприємстві технічної документації.

Метрологічна експертиза сприяє раціональному вирішенню двох основних питань метрологічного забезпечення виробництва виробів - що вимірювати та з якою точністю, а також пов'язаних з ними питань вибору засобів та методик виконання вимірювань.

У зв'язку з цим основними завданнями метрологічної експертизи є:

- визначення оптимальності номенклатури вимірюваних параметрів при контролі з метою забезпечення ефективності та достовірності контролю якості, а також взаємозамінності;
- оцінювання оптимальності вимог до точності вимірювань;
- оцінювання повноти та правильності вимог до точності засобів вимі-

рювань;

- оцінювання відповідності точності вимірювань заданим вимогам;
- оцінка відповідності виробів (вимірювальних систем);
- раціональність обраних засобів та методик вимірювань;
- аналіз використання обчислювальної техніки в вимірювальних операціях.

- контроль правильності застосування метрологічних термінів, найменування вимірюваних величин та позначення їх одиниць;

- встановлення відповідності показників точності вимірювань вимогам ефективності та достовірності контролю, а також взаємозамінності;

- оцінка можливості контролю необхідних параметрів в процесі виготовлення, випробування, експлуатації та ремонту виробів;

- встановлення відповідності показників точності вимірювань вимогам забезпечення оптимальних режимів технологічних процесів;

- виявлення можливості переважного застосування уніфікованих, автоматизованих засобів вимірювань, що забезпечують отримання заданої точності вимірювань та необхідної продуктивності;

- встановлення правильності вибору засобів та методик виконання вимірювань та контролю;

- встановлення повноти та правильності вимог до засобів вимірювань, а також методик виконання вимірювань;

- оцінка забезпечення застосовуваними засобами вимірювань мінімальної трудомісткості та собівартості контрольних операцій при заданій точності;

- встановлення переважного застосування стандартизованих або наявності атестованих методик виконання вимірювань;

- оцінка відповідності продуктивності технологічного устаткування;

- визначення доцільності обробки результатів вимірювань за допомогою спеціальних програм, наявності стандартних або спеціальних програм обробки та відповідності вимогам, що пред'являються до обробки результатів вимірювань, а також до форм представлення результатів вимірювань, контролю, випробувань;

- встановлення правильності найменувань та позначень фізичних величин;

- встановлення правильності вказівок по організації та проведення вимірів для забезпечення безпеки праці.

Метрологічна експертиза успішно вирішує свої завдання за умови її проведення на самих ранніх стадіях розробки документа, починаючи з заявок та технічного завдання на створення продукції. Такий підхід визначає максимальний економічний ефект від експертизи. Її проведення на наступних стадіях розробки веде до матеріальних втрат не тільки за рахунок зниження обсягу та точності інформації, але також за рахунок втрати матеріальних засобів та часу, необхідних для усунення виявлених недоліків в галузі

метрологічного забезпечення. Проведення експертизи має бути спрямоване на таке:

- впровадження у виробництво найсучасніших та прогресивних методів і засобів контролю, які забезпечують технічно обґрунтовану точність, зниження трудомісткості та собівартості контрольних операцій;

- відповідності застосованих в усіх підрозділах підприємств засобів та методів вимірювання, дотримання вимоги оптимальних режимів технологічного процесу та контролю якості продукції.

При проведенні метрологічної експертизи виявляються помилкові та не достатні рішення з метрологічного забезпечення технічних методів та прийомів, технологічних процесів, а також конструкторських пропозицій, котрі містяться в поданій на експертизу документації, а також виробляються рекомендації з конкретних питань метрологічного забезпечення виробництва, відображених в технічній документації.

Метрологічна експертиза технічної документації, яка розробляється на підприємстві, носить добровільний характер. Необхідність її проведення може бути обумовлене різними причинами. Основним спонукальним мотивом є забезпечення високої якості та конкурентоспроможності продукції, яка випускається. Усунути метрологічні помилки на стадії розробки документації простіше, ніж на стадії виробництва, випробування, експлуатації продукції.

Слід також мати на увазі, що відсутність проведення метрологічної експертизи технічної документації може бути причиною неправильного вибору параметрів, що підлягають вимірюванню, необґрунтованого вибору норм точності вимірювань, неправильного вибору методів (методик виконання вимірювань) та засобів вимірювань для процесу розробки, виготовлення, випробування, контролю продукції, що може позначитися на якості, собівартості продукції, котра випускається, а в деяких випадках може призводити до більш тяжких наслідків.

Практика більшості підприємств, організацій та галузей показує, що проведення метрологічної експертизи призводить до покращення метрологічного забезпечення виробництва та, як наслідок, позитивно позначається на якості продукції, яка випускається та взагалі ефективності виробництва. При впровадженні на підприємствах систем управління якістю проведення метрологічної експертизи набуває особливу роль, оскільки вона сприяє покращенню розробки та виробництва продукції та спрямована на попереджувачі й коригувальні дії відповідно до положень стандартів. Усунути метрологічні помилки або рекомендувати найбільш ефективні рішення для контрольно-вимірювальних процедур на стадії розробки технічної документації простіше, ніж при виробництві або випробуваннях продукції.

Висновки. Таким чином, метрологічна експертиза була створена як методологія метрологічного забезпечення для підвищення якості. На сього-

дні метрологічна експертиза – це аналіз закладеного метрологічного забезпечення та розробка рекомендацій щодо його вдосконалення. Заключним етапом метрологічної експертизи є метрологічний контроль, тобто виявлення допущених метрологічних помилок та припис до їх усунення.

Виходячи з вищевикладеного можна сказати, що чим вище ефективність метрологічної експертизи тим повніше вона проведена, та в результаті вища ефективність подальшої розробки документації, а також грамотніше буде здійснено метрологічне забезпечення виробництва, отже, підвищиться якість продукції та її конкурентоспроможність на ринку.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ ISO 9001: 2008 Системи управління якістю. Вимоги. Введ. в дію 2009-04-01. Київ: Держстандарт. 2009, 39 с.
2. Віткін Л.М., Хімічева Г.І. Методика визначення ключових показників процесів системи управління якістю. *Радиоэлектроника и информатика: научно-технический журнал*. Харків: ХНУРЕ, 2005. № 1. С. 63-66.
3. Марков Б.Ф., Сидорнеко Г.С. Основные направления развития государственной метрологической системы. *Український метрологічний журнал*. 2008. №3. С. 7-11.
4. Микійчук М.М., Столярчук М.М. Систематизація вимог до метрологічного забезпечення виробництва. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2011. № 2/10 (50). С. 49-52.
5. Крюков О.М., Флорін О.П. Основи метрологічного забезпечення. Навчальний посібник. Харків: ХНАДУ. 2010, 208 с.

References:

1. *DSTU ISO 9001: 2008 Quality Management Systems. Requirements introduction. effective 2009-04-0 [DSTU ISO 9001:2008 Sistemi upravlinnya yakistyu. Vimogi. Vved. v diyu 2009-04-01]*. Kiev: Derzhstandart, 2009. Print.
2. Vitkin, L.M. and Khimicheva, G.I. "Methodology for determining the key indicators of processes of the quality management system [Metodika viznachennya klyuchovih pokaznikov procesiv sistemi upravlinnya yakistyu]". *Radioelektronika i informatika: nauchno-tehnicheskij zhurnal* 1 (2005): 63-66. Print.
3. Markov, B.F. and Sidorneko, G.S. "The main directions of development of the state metrological system [Osnovnye napravleniya razvitiya gosudarstvennoj metrologicheskoy sistemy]". *Ukrayinskij metrologichnij zhurnal* 3 (2008): 7-11. Print.
4. Mikiyчук, M.M. and Stolyarchuk, M.M. "Systematization of metrological production requirements [Sistematizaciya vimog do metrologichnogo zabezpechennya virobnictva]". *Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij* 2/10 (50) (2011): 49-52. Print.
5. Kryukov, O.M. and Florin, O.P. *Fundamentals of metrological support. Tutorial [Osnovi metrologichnogo zabezpechennya. Navchalnij posibnik]*. Kharkov: HNADU, 2010. Print.