

АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЇХ ВИРОБНИЦТВА У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ВИМОГ СТАНДАРТУ ДСТУ ISO 9001:2015

Ю.К. Бондаренко, А.Г. Потап'євський, К.О. Артюх, Ю.В. Логінова

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України. 03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 11. E-mail: seproz@ukr.net

Згідно зі стандартом ДСТУ ISO 9001:2015 організація повинна розробити, задокументувати, впровадити та підтримувати в робочому стані систему менеджменту якості, постійно поліпшувати її результативність відповідно до вимог даного стандарту. Бібліогр. 4, табл. 1, рис. 7.

Ключові слова: система менеджменту якості, система управління якістю, нормативні документи, зварна конструкція, неруйнівний контроль, технічна діагностика, зварювальне виробництво

Система менеджменту якості – це сукупність взаємозалежних і взаємодіючих елементів для розробки політики та цілей і досягнення цих цілей для керівництва керування організацією стосовно якості на підставі її документування [1, 2].

Для забезпечення ефективності впроваджувальних систем менеджменту якості необхідно розробити документи, що входять в обов'язковий склад документації системи менеджменту якості, визначені ДСТУ ISO 9001:2015:

- політика та цілі в області якості (пп. 4.2.1, 5.1, 5.3, 5.4.1);
- настанова щодо якості (п. 4.2.2);
- контроль документів (п. 4.2.3);
- контроль протоколів (п. 4.2.4);
- система внутрішніх аудитів (п. 8.2.2);
- керування невідповідною продукцією (п. 8.3);
- керування корегувальними діями (п. 8.5.2);
- керування попереджуючими діями (п. 8.5.3).

Документи (стандарти підприємства), що регламентують:

- процеси керування невідповідними ресурсами;
- процеси керування ризиками та відхиленнями.

Впровадження та сертифікація систем управління якістю відповідно до вимог національних або міжнародних стандартів у першу чергу дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції вітчизняних виробників.

Типи даних, які підлягають аналізу та оцінці в рамках СМ (система менеджменту):

- відповідність продукції або послуги встановленим вимогам;
- задоволеність споживача;
- відповідність і результативність СМ;
- ступінь реалізації планів;
- показники результативності процесів;
- показники роботи зовнішніх постачальників;

– необхідність і можливість для поліпшення якості.

Підприємство, що виготовляє зварні конструкції, планує та впроваджує процеси моніторингу, вимірювання, аналізування, поліпшення, щоб:

- продемонструвати відповідність виготовленої продукції та надання науково-технічних послуг, що відповідає вимогам до неї;
- забезпечити відповідність системи управління якістю;
- постійно поліпшувати результативність системи.

Процеси моніторингу:

1. Перевірка виконання планів виготовлення продукції та технічних робіт за державними замовленнями (проводяться керівництвом).

2. Перевірка етапів виконання відділами технічних послуг за госпрозрахунковою тематикою. Аналіз керівництвом проводиться для значних, державних або інших замовлень. Етапи виконання інших технічних робіт аналізуються керівником відділу.

3. Перевірка етапів підготовки підприємства до проходження верифікацій, акредитацій.

4. Перевірка функціонування внутрішніх бізнес-процесів (внутрішній аудит).

5. Перевірка ринкової стабільності підприємства (клієнтська база, кількість та обсяг замовлень).

6. Вимірювання задоволеності замовника.

Відповідальність за забезпечення процесів моніторингу надання послуг покладено на керівництво (рис. 1).

Неруйнівний контроль і технічна діагностика (НК і ТД) та випробування в процесі надання послуги крім власне контролю передбачає перевірку параметрів, які можуть безпосередньо впливати на якість. Одним з превентивних заходів в цьому

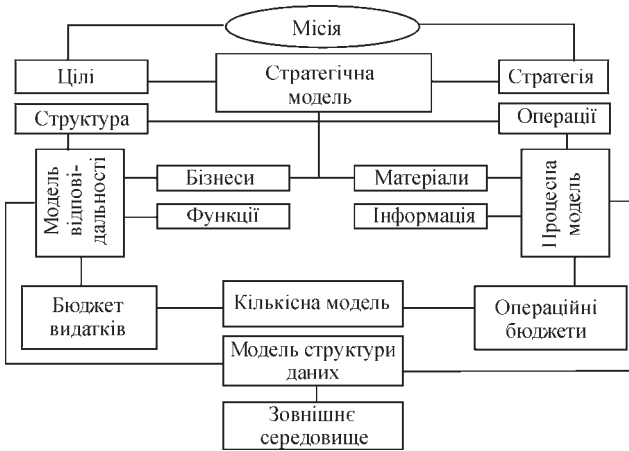


Рис. 1. Місія стратегічної моделі НК і ТД на підприємстві напрямку є внутрішня атестація персоналу НК і ТД перед його виконанням (рис. 2).

Безпосередньо забезпеченню якості послуги сприяє проведення контролю на визначених стадіях її виконання. Так звані точки контролю та порядок його проведення для кожної конкретної послуги визначаються внутрішніми документами та технічним завданням на виконання робіт.

Безпосередньо забезпеченню якості в процесі надання послуги сприяє проведення керівником робіт перевірки основних видів діяльності в рамках методики виконання (рис. 3).

Результати всіх випробувань та операцій контролю (акти, протоколи, записи в журналах тощо) оформлюються за встановленим порядком в інструкціях. Перші примірники актів та протоколів зберігаються у вповноваженого з якості, копії надаються керівникам зацікавлених підрозділів.

Результати вхідного контролю всієї закупленої продукції фіксуються в «Журналі обліку закупленої продукції та результатів її вхідного контролю».

Результати контролю послуги в процесі її виробництва фіксуються в «Журналі реєстрації контролю послуг в процесі їх надання» і засвідчуються особистим підписом заступника директора або керівником підрозділу.

Всі дані про контроль якості наданої послуги фіксуються в «Журналі ідентифікації (обліку) готової продукції».

Результати інспекційного контролю продукції відображаються в «Журналах реєстрації результатів контролю послуг».

Задоволеність споживача якістю продукції засвідчується його підписом в акті. Ступінь задоволеності споживача якістю наданої послуги визначається шляхом опитування та збирання відгуків.

Результати контролю продукції з боку замовника з залученням ним сторонніх фахівців, якщо



Рис. 2. Об'єкти сертифікації в зварювальному виробництві конструкцій [4]



Рис. 3. Схема організаційних та технічних складових системи управління якістю

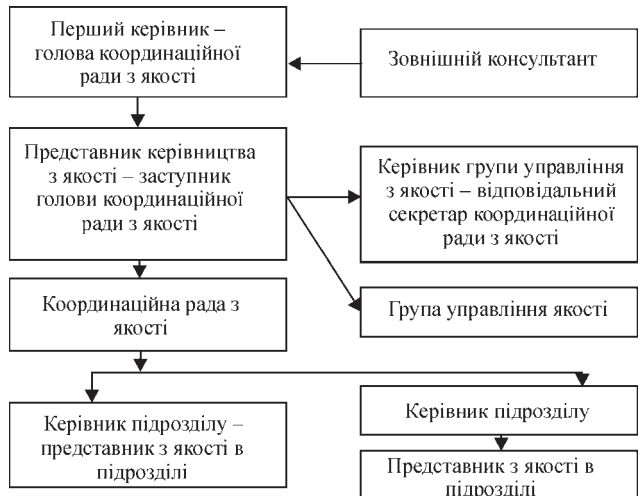


Рис. 4. Організаційна структура для розробки, впровадження і супроводження системи менеджменту якості [4]



Рис. 5. Напрямки оцінки персоналу підприємства

це передбачено договором, оформлюється визначеними замовником документами. Копії документів, які містять результати перевірки, надаються організації-замовнику.

Результати внутрішніх перевірок використовуються для проведення аналізу діяльності підприємства в сфері якості та визначення напрямків її покращення, удосконалення структури та методів управління, підвищення якості продукції, виявлення прихованих внутрішніх резервів (компетентність персоналу) (рис. 4).

На підставі результатів проведених перевірок керівник підрозділу, що піддавався перевірці, в п'ятиденний термін складає план коригувальних дій та подає його на розгляд уповноваженому з якості. Погоджений вповноваженим з якості план коригувальних дій затверджується директором. Контроль виконання запланованих коригувальних дій та попереджувальних заходів покладається на

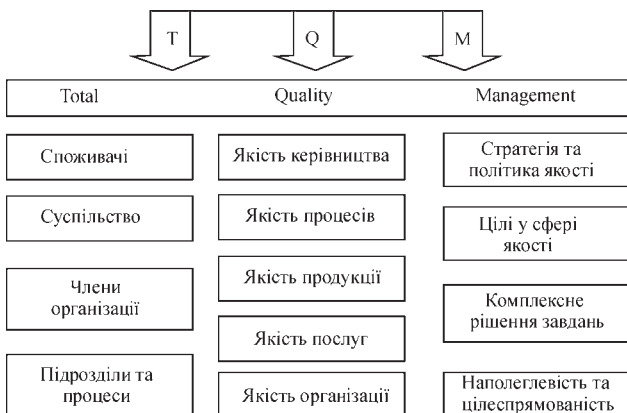


Рис. 6. Складові елементи концепції Total Quality Management (TQM). Загальне управління якістю [4]

керівника відповідного підрозділу або на заступника директора (рис. 5, 6).

Показники складності робіт (ПСУ):

$$S_k = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i$$

де S_k – показник складності конкретної роботи в балах; n – кількість показників складності; a_{ij} – j -й рівень i -го показника (в балах); x_i – часткова значимість i -го показника складності роботи (в частках одиниці). Сумарний показник складності робіт:

$$S_{\text{сум}} = \sum_{k=1}^m S_k$$

Плануючи систему управління підприємством та НК і ТД, підприємство повинно брати до відома чинники, згадані в п. 4.1 (робоче середовище), вимоги, згадані в п. 4.2 (зацікавлені сторони) та в п. 4.3 (сфера застосування системи управління, НК і ТД), а також визначати ризики і можливості, щодо яких мають вживати заходів для виробництва зварних конструкцій з легких сплавів з метою, щоб:

- гарантувати те, що система управління може досягати запланованих результатів;
- запобігти небажаним наслідкам або зменшити їх;
- здійснювати постійне поліпшення виробництва зварних конструкцій з легких сплавів.

Визначаючи ризики і можливості для системи управління, НК і ТД та її запланованих результатів, які потрібно обробляти, підприємство повинно взяти до відома [2, 3]:

- небезпеки (див. п. 6.1.2.1);
- ризики у сфері СУЯ, НК і ТД та інші ризики (див. п. 6.1.2.2);

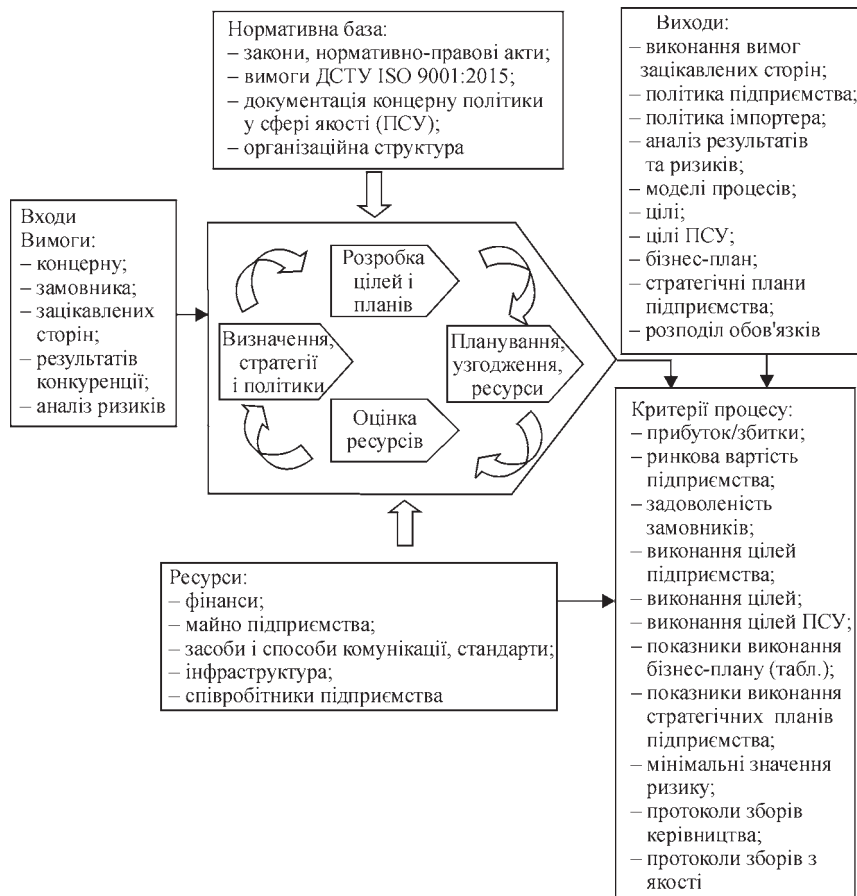


Рис. 7. Розробка процесної моделі управління підприємством для використання в системі управління якістю (СУЯ) відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001:2015

- можливості у сфері СУЯ, НК і ТД та інші можливості (п. 6.1.2.3);
- законодавчі та інші вимоги НД для НК і ТД (див. п. 6.1.3).

Підприємство під час планування процесу(ів) повинно визначати та оцінювати ризики та можливості, значущі з погляду запланованих результатів системи управління та НК і ТД, пов'язані зі змінами на підприємстві, її процесів або системи управління, НК і ТД. У разі запланованих змін, довгострокових або короткострокових, цю оцінку потрібно проводити до здійснення змін (див. п. 8.1.3).

Підприємство повинно підтримувати та управляти документованою інформацією:

- про ризики та можливості НК і ТД;
- процес(и), потрібні для визначення та оброблення ризиків і можливостей (див. пп. 6.1.2-6.1.4), в обсязі, потрібному для здобуття впевненості, що вони здійснюються за планом.

Підприємство повинно розробляти, впроваджувати і підтримувати процес(и) НК і ТД для ідентифікації небезпек, які мають постійний та проактивний характер. Цей процес(и) має враховувати, але не обмежуватися тільки цим, таке:

1. як організована робота, соціальні чинники (зокрема, обсяг робіт, час роботи, репресії, пере-

слідування і знуцання), лідерство і корпоративна культура на підприємстві;

2. стандартні та нестандартні роботи і ситуації разом з ризиками, що пов'язані з НК і ТД:

2.1. з інфраструктурою, устаткуванням, матеріалами, речовинами та фізичними умовами на робочому місці;

2.2. з проектуванням конструкцій та послуги з НК і ТД, дослідженням, розробленням, тестуванням, виробництвом, складанням, будівництвом, наданням послуг, обслуговуванням та утилізацією;

2.3. людським чинником (персонал) (рис. 5);

2.4. тим, як виконується робота зі зварювання та контролю;

3. відповідні інциденти в минулому, як усередині, так і за межами підприємства, разом з аваріями та їх причинами;

4. можливі аварійні ситуації;

5. персонал, з огляду:

5.1. на тих, хто має доступ до робочого місця та виконуваних на ньому робіт, зокрема працівників, підрядників, відвідувачів та інших осіб;

5.2. тих, хто перебуває в безпосередній близькості від робочого місця та може зазнати ризиків від робіт, що проводить підприємство;

5.3. працівників на місцях, які не перебувають під безпосереднім контролем підприємства (рис. 7);

Бальні оцінки складності робіт

Показники складності	Мах кількість балів	Часткова значимість в загальній оцінці	Кількість ступенів	Бальна оцінка з урахуванням їх часткової значимості (a_{ip}, x_i)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Характер роботи, які складають зміст праці	3,00	0,30	10	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
Різноманіття (комплексність) робіт	1,20	0,15	8	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20		
Самостійність виконання робіт	2,00	0,25	8	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00		
Масштаб і складність керівництва	1,05	0,15	7	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05			
Додаткова відповідальність	1,05	0,15	7	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05			
Всього	8,30	1,00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

6. інші питання, у яких враховано:

6.1. організацію робочих місць, процесів, конструкцію установок, НК і ТД, машин/устаткування зі зварювання, робочі процедури та організацію робіт, зокрема їхню адаптацію до потреб і можливостей залученого персоналу;

6.2. ситуації в безпосередній близькості від робочого місця, що виникають унаслідок виконання робіт під контролем підприємства;

6.3. ситуації, які не контролює підприємство та які виникають у безпосередній близькості від робочого місця, що можуть призвести до виробничої травми або погіршення здоров'я людей на робочому місці;

7. фактичні або передбачувані зміни на підприємстві, в операціях, процесах, роботах і системі управління, НК і ТД (див. п. 8.1.3);

8. зміни у знаннях та інформації про небезпеки.

Підприємство повинно розробляти, впроваджувати і підтримувати процес(и) для:

- оцінки ризиків у сфері НК і ТД, пов'язаних з виявленими загрозами, зважаючи на результативність наявних засобів управління, НК і ТД;

- виявлення та оцінки ризиків, пов'язаних з розробкою, впровадженням, функціонуванням і підтримкою системи управління, НК і ТД.

Методологія(ії) та критерії, які застосовує підприємство для оцінки ризиків у сфері НК і ТД, мають бути визначені з урахуванням їхнього масштабу, характеру та часу для гарантування більшою мірою запобіжного, ніж просто як реагування, характеру та систематичного застосування. Ці методології та критерії повинні управлятися та зберігатися в формі документованої інформації (інструкції та протоколи випробувань).

Підприємство повинно розробляти, впроваджувати та підтримувати процес(и) для оцінки результатів НК і ТД:

1. можливостей у сфері НК і ТД для поліпшення показників СУЯ, НК і ТД, враховуючи заплановані зміни на підприємстві, її політиках, процесах або видах діяльності, а також:

1.1. можливості для адаптації роботи, організації праці та виробничого середовища до працівників;

1.2. можливості для запобігання небезпекам і зниження ризиків у сфері НК і ТД;

2. інші можливості для поліпшення системи управління, НК і ТД.

Ризики та можливості у сфері НК і ТД можуть призводити до інших ризиків і створювати інші можливості для підприємства.

Підприємство повинно розробляти, впроваджувати та підтримувати технологічний процес(и) для того, щоби:

- визначати та мати доступ до актуальних законодавчих та інших вимог НД, які поширюються на безпеки та ризики на підприємстві у сфері системи управління, НК і ТД;

- визначати, у який спосіб ці законодавчі та інші вимоги НД застосовуються на підприємстві та про що потрібно інформувати;

- враховувати ці законодавчі та інші вимоги під час розробки, впровадження, підтримки та постійного поліпшення системи управління та НК і ТД.

Підприємство повинно управляти та зберігати документовану інформацію щодо законодавчих та інших вимог НД, а також гарантувати її оновлення для відображення будь-яких змін.

Підприємство повинно планувати:

1. дії для:

1.1. зазначених ризиків і можливостей (див. пп. 1.2.2, 6.1.2.3);

1.2. обліку законодавчих та інших вимог НД (див. п. 6.1.3);

1.3. підготовки до аварійних ситуацій та реагування на них (див. п. 8.2);

2. у який спосіб:

2.1. інтегрувати та упроваджувати ці дії в процеси системи управління, НК і ТД або інші бізнес-процеси;

2.2. оцінювати результативність цих дій.

Підприємство під час планування передбачуваних дій повинно враховувати ієрархію засобів управління (див. п. 8.1.2) і результати функціонування системи управління, НК і ТД. Під час планування цих дій підприємство повинно враховувати найуспішніші практики, технологічні можливості, а також фінансові, експлуатаційні вимоги та вимоги бізнесу.

Підприємство повинно встановлювати цілі в сфері НК і ТД для відповідних функцій та рівнів, щоб підтримувати та постійно поліпшувати систему управління, НК і ТД і показники у сфері НК і ТД (див. п. 10.3).

Цілі у сфері НК і ТД повинні:

1. бути погоджені з політикою у сфері якості НК і ТД;
2. бути вимірними (якщо можна практично здійснити) або мати змогу для оцінки дієвості НК і ТД;
3. враховувати:
 - 3.1. вимоги НД, що застосовуються;
 - 3.2. результати оцінки ризиків і можливостей (див. пп. 6.1.2.2, 6.1.2.3);
 - 3.3. результати консультацій з персоналом (див. п. 5.4) і, якщо такі є, представниками персоналу;
4. бути об'єктом моніторингу;
5. доводитися до відома;
6. оновлюватися в разі потреби.

Плануючи досягнення цілей у сфері НК і ТД, підприємство повинно визначити:

- що потрібно зробити;
- які ресурси будуть потрібні;
- хто буде відповідальним;
- коли дії завершаться;
- у який спосіб оцінюватимуть результати, зокрема з показниками для моніторингу виробництва;
- у який спосіб дії щодо досягнення у сфері НК і ТД будуть інтегровані в бізнес-процеси підприємства.

Підприємство повинно управляти та зберігати документовану інформацію про цілі у сфері НК і ТД та плани щодо їхнього досягнення.

Планування – це не одинична подія, а постійний процес, коли потрібно заздалегідь оцінювати швидкоплинні обставини та постійно виявляти ризики та визначати можливості як щодо персоналу, так і щодо системи управління якістю, НК і ТД.

Небезпеки можуть призвести до виробничих травм і шкоди здоров'ю, невиконання законодавчих та інших вимог НД або шкоди для репутації. У процесі планування взаємозв'язки та відносини між видами діяльності та вимогами для системи управління розглядають як одне ціле.

Можливості у сфері НК і ТД передбачають виявлення небезпек, способи сповіщення про них, а також аналіз і зниження рівня відомих небезпек. Інші

можливості спрямовані на стратегію поліпшення системи.

Приклади можливостей для поліпшення показників у сфері НК і ТД:

- проведення інспекцій та аудиту;
- аналіз небезпек, пов'язаних з виробництвом, і оцінки, пов'язані з виробничими завданнями;
- поліпшення показників у сфері в НК і ТД за рахунок зменшення монотонності роботи або полегшення роботи із заздалегідь заданою на небезпечному рівні продуктивністю;
- видача дозволів на роботу та інші методи санкціонування та контролю;
- розслідування інцидентів, невідповідностей та коригувальні дії;
- оцінка ергономіки та інших чинників, що сприяють запобіганню травмам.

Приклади інших можливостей для поліпшення показників у сфері СУЯ, НК і ТД:

- зазначення вимог щодо охорони здоров'я та безпеки праці на ранній стадії життєвого циклу об'єктів, устаткування або процесів планування переміщення об'єктів, процесів перепроєктування або заміни устаткування;
- використання нових технологій для поліпшення показників у сфері НК і ТД;
- підвищення культури у сфері НК і ТД, особливо в частині своєчасного повідомлення про небезпеки та інциденти;
- надання відчутної підтримки щодо системи управління в НК і ТД з боку керівників вищої ланки;
- розширення процесу(ів) розслідування інцидентів;
- поліпшення процесу(ів) консультацій та участі персоналу;
- бенчмаркінг водночас із розглядом як власної (внутрішньої) діяльності підприємства в минулому, так і схожої діяльності (зовнішньої) на інших підприємствах;
- співпраця на форумах, які орієнтуються на теми, пов'язані з НК і ТД, охороною здоров'я та безпекою праці.

Висновки

Проаналізовано та розроблено перелік необхідних кроків з їх описом та рекомендаціями для впровадження на сучасній інформаційній платформі менеджменту якості на підприємстві, що виготовляє зварні конструкції, згідно зі стандартом ДСТУ ISO 9001:2015.

Список літератури

1. Бондаренко Ю.К., Потап'євський А.Г., Логінова Ю.В., Артюх К.О. (2020) *Аналіз і методики стандартизації, акредитації, метрології і експертизи зварювального виробництва*. Київ.
2. ДСТУ ISO 19011:2019 (ISO 19011:2018, IDT) *Настанови щодо проведення аудитів систем управління*.

3. Бондаренко Ю.К., Потап'євський А.Г., Логінова Ю.В. та ін. (2020) *Ризик менеджмент у зварювальному виробництві*. Київ.
4. Бондаренко Ю.К., Артюх К.О. (2021) Дослідження проблеми управління якістю при розвитку системи обстеження та технологічного регулювання виробництва зварних конструкцій з легких сплавів. *Матеріали Міжнародного науково-технічного семінару «Сучасні титанія виробництва та ремонту в промисловості і на транспорті», 15–19 березня 2021 р., Львів, 14–17.*

References

1. Bondarenko, Yu.K., Potapievskiy, A.G., Loginova, Yu.V., Artyukh, K.O. (2020) *Analysis and procedures of*

- standardization, accreditation, metrology and examination of welding production*. Kyiv [in Ukrainian].
2. DSTU ISO 19011:2019 (ISO 19011:2018, IDT): *Guidelines for auditing management systems* [in Ukrainian].
 3. Bondarenko, Yu.K., Potapievskiy, A.G., Loginova, Yu.V., Artyukh, K.O., Kovalchuk, O.V., Saenko, V.V. (2020) *Risk management in welding production*. Kyiv [in Ukrainian].
 4. Bondarenko, Yu.K., Artyukh, K.O. (2021) Examination of the problem of quality management and development of a system for inspection and regulation of production of light alloy welded structures. *In: Proc. of Int. Sci. and Techn. Seminar on Current Problems of Production and Repair in Industry and Transport (15-19 March 2021, Lviv), 14–17* [in Ukrainian].

QUALITY CONTROL OF WELDED STRUCTURES BASED ON A SYSTEM OF INSPECTION AND TECHNOLOGICAL REGULATION OF THEIR FABRICATION, IN KEEPING WITH THE REQUIREMENTS TO DSTU ISO 9001:2015

Yu.K. Bondarenko, A.G. Potapievskiy, K.O. Artyukh, Yu.V. Loginova

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU. 11 Kazymyr Malevych Str., 03150, Kyiv, Ukraine. E-mail: seproz@ukr.net

In keeping with DSTU ISO 9001:2015 standard, an organization should develop, document, introduce and maintain in the working condition a system of quality management, and should constantly improve its effectiveness, in keeping with the requirements of the actual standard.

Keywords: quality management system, quality control system, normative documents, welded structure, nondestructive testing, technical diagnostics, welding fabrication

Надійшла до редакції 20.05.2021

VI Міжнародна конференція
ТИТАН 2022: ВИРОБНИЦТВО ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Київ, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України

30 травня – 1 червня 2022 р.

Голова програмного комітету
 академік С.В. Ахонін



Національна академія наук України
 Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ
 Національний університет «Запорізька політехніка»
 Міжнародна Асоціація «Зварювання»



Тематика конференції

- Технології та обладнання для отримання губки, злитків та відливок з титану та його сплавів
- Адитивні технології в виробництві виробів з титанових сплавів
- Деформаційна обробка титану
- Виробництво та використання порошків титану
- Структура та властивості титанових сплавів
- Нові сплави на основі титану та інтерметалідів титану
- Інженерія поверхні титанових сплавів
- Технології зварювання та пайки титанових сплавів
- Застосування виробів та конструкцій з титану та сплавів на його основі в промисловості

Контрольні дати

Надання заявок на участь в конференції та тез доповідей до 12.05.2022 р.
 Розсилка другого інформаційного повідомлення та підтвердження участі до 19.05.2022 р.
 Оплата реєстраційного внеску до 30.05.2022 р.

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ
 вул. Казимира Малевича, 11,
 м. Київ, 03150, Україна
 Тел./факс: (38044) 200-82-77
 E-mail: journal@paton.kiev.ua
 www.pwi-scientists.com/ukr/titan2022

Інформаційна підтримка: **СУЧАСНА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЯ**
 «Сучасна електрометалургія»
 «Автоматичне зварювання»
 «Biuletyn Instytutu Spawalnictwa»

