МЕТРОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА КОНТРОЛА НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ В КОНТЕКСТА НА ISO 10012:2026 И ISO 9001:2026

инж. Кирил Кирилов
Техническия университет – София

доц. д-р инж. Боряна Илиева
Техническия университет – София

доц. д-р инж. Георги Станчев
Техническия университет – София

Резюме: Осигуряването на качеството на металните изделия се свързва с надеждността на измервателните процеси. Чрез тях се установява съответствието на продукцията с определени изисквания. Такива са техническите, нормативните и договорните. В условията на развитие на международната стандартизация метрологичното осигуряване придобива съществено значение чрез своята техническа дейност на системното управление на качеството. Настоящата статия анализира приложимостта на ISO 10012:2026 и ISO 9001:2026 при организирането и управлението на контрола на метални изделия. Изследват се функционалните взаимовръзки между двата стандарта. Разглеждат се метрологичната проследимост, компетентността на персонала и надеждността на измервателните резултати. Представя се управлението на риска при оценяване на съответствието. Коментира се и допълващата функция на ISO/IEC 17025:2017 по отношение на лабораторните изпитвания и калибрирането. В резултат от сравнителния и системния анализ се предлага интегриран организационно-методически модел за метрологично осигуряване на контрола на метални изделия. Той обединява различни резултати в обща единна последователност. Такива са изискванията към продукта, планирането на контрола, управлението на измервателните процеси и документирането на резултатите. Извеждат се възможностите за практическо приложение на модела като основа за усъвършенстване на вътрешнофирменото стандартизационно осигуряване.

Ключови думи: метрологично осигуряване, метални изделия, ISO 10012:2026, ISO 9001:2026, управление на качеството, стандартизация, оценяване на съответствието.

1. Увод

Производството на метални изделия представлява съвкупност от процеси. Те са технологични, организационни и контролни. Тяхното ефективно управление е ключово за надеждното качество на крайната продукция. Съответствието на изделията се доказва

чрез установени изисквания. За постигането на целта се прилагат подходящи методи за контрол и изпитване. Те се основават на обективна и достоверна измервателна информация.

Основните показатели за оценяване на качеството на метални изделия са: геометрични размери, механични характеристики, химичен състав, температурни режими на обработка и състояние на повърхностите. За да се получат достоверни резултати от тези характеристики се налага използването на определени ресурси. Такива са: технически пригодно оборудване, приложими методи за измерване, компетентен персонал и подходящи условия за провеждане на контрола.

В производствената практика метрологичното осигуряване често се възприема като дейност, свързана с поддръжка, проверка и калибриране на измервателните средства. Подобен подход отразява само в известна степен зависимостта между измервателния процес, достоверността на резултата и последващото решение за съответствие на продукцията.

Калибрираното измервателно средство не е надежден гарант за рационално измерване. Достоверността на резултата зависи от метода и характеристиките на измервания обект. Тук са важни и условията на работа, подготовката на персонала и правилното интерпретиране на получената информация.

Това обстоятелство налага метрологичното осигуряване да бъде разглеждано в по-широк организационен и стандартизационен контекст. В него измервателните дейности са интегрирани в системата за управление на качеството.

Актуалността на разглежданата проблематика се засилва с публикуването на ISO 10012:2026 *Quality management — Requirements for measurement management systems*. Той заменя предходното издание от 2003 г. Обновеният стандарт разширява системния подход към управлението на измерванията. Поставя акцент върху осигуряването на доверие във валидността и надеждността на измервателните резултати (ISO 10012: 2026, pp. 5-6).

Важна роля има и публикуваното на 16 септември 2026 г. ново издание на ISO 9001:2026 *Quality management systems — Requirements* - шесто издание на международния стандарт, което заменя ISO 9001:2015. То развива установените принципи на управлението на качеството. Акцентира върху лидерството, организационната култура, процесния подход и управлението на рисковете и възможностите (ISO 9001: 2026, pp. 5-8).

Двата стандарта, разгледани във взаимовръзка, създават основа за по-последователно интегриране на метрологичното осигуряване в управлението на производствения контрол. Създава се необходимост от установяване на връзка между общите изисквания към управлението на качеството и специфичните изисквания към измервателните процеси при производството на метални изделия.

Целта на настоящото изследване е да се анализира приносът на ISO 10012:2026 и ISO 9001:2026 за метрологичното осигуряване на контрола на метални изделия. Въз основа на установените взаимовръзки да се предложи организационно-методически модел за практическото им прилагане.

За постигането на целта се формулират следните **задачи**:

1. Да се установи мястото на метрологичното осигуряване в системата за управление на качеството.
2. Да се анализира приложимостта на ISO 10012:2026 и ISO 9001:2026 при контрола на метални изделия.
3. Да се идентифицират основните фактори, влияещи върху надеждността на измервателните процеси.
4. Да се изведат функционалните взаимовръзки между стандартизационните изисквания и практическите контролни дейности.
5. Да се предложи интегриран модел за тяхното управление и документиране.

2. Методология на изследването

Изследването има теоретико-приложен характер. Основава се на анализа на международните стандарти и метрологични документи. Те са приложими към системите за управление на качеството и измервателните процеси.

Основен метод е *сравнителният анализ* на изискванията и предназначението на ISO 10012:2026 и ISO 9001:2026. Чрез него се установяват общите принципи, специфичните функции и възможностите за взаимно допълване на двата стандарта.

Използван е и *системен подход*. Чрез него метрологичното осигуряване се разглежда като съвкупност от дейности. Те са взаимосвързани организационни, технически и контролни. Насочени са към получаване на надеждна информация за съответствието на металните изделия.

Приложен е качествен *риск-базиран анализ* за идентифициране на различни фактори. Те могат да доведат до неправилни измервателни резултати, които от своя страна водят до погрешни решения относно качеството на продукцията.

Използван е методът на концептуалното моделиране въз основа на обобщенията. Чрез него са разработени последователност от дейности за интегрирано управление на контрола.

3. Метрологичното осигуряване в системата за управление на качеството

Метрологичното осигуряване представлява важен елемент от дейности. Чрез тях производствените организации създават нужните предпоставки за получаване на достоверна измервателна информация. В условията на индустриално производство се обединяват организационни и методически дейности. Те са насочени към осигуряване на пригодността на измервателния процес за конкретната контролна задача.

В Международния речник по метрология (VIM) метрологичната проследимост е свойство на резултата от измерване. Чрез него може да се свърже с определена референция посредством верига от калибрирания. Тук всяко отделно звено допринася към неопределеността на измерването (JCGM 2012, pp. 29).

В контекста на контрола на метални изделия тази характеристика придобива съществено значение. На база измервателните резултати се вземат бъдещи производствени и управленски решения. При контрол на размерна характеристика, резултатът от измерването определя дали детайлът ще бъде допуснат до следваща технологична операция. Той може да бъде върнат за допълнителна обработка или да бъде класифициран като несъответстваща продукция. При механичните изпитвания резултатите могат да бъдат основание за приемане на материала. Могат да потвърдят неговите характеристики или да установят отклонения от изискванията спрямо техническата спецификация.

По този начин измервателният процес изпълнява едновременно техническа и управленска функция. Техническата функция се изразява в определянето на съответната характеристика. Управленската — в използването на резултата като основание за решение. Тази двойствена функция налага необходимостта метрологичното осигуряване да се вгради в цялостната система за управление на качеството.

Особено важно е да се разграничават операциите *калибриране на измервателно средство* и *осигуряване на пригодността на измервателния процес*.

Калибрирането установява метрологични характеристики при определени условия. То осигурява информация, която е нужна, за да се проследи и оцени пригодността на оборудването. Това от своя страна не измества необходимостта от

проверка дали избраното средство отговаря на изискванията на конкретната измервателна задача.

Разграничението е съществено за предприятията, които произвеждат метални изделия. Едно и също измервателно средство може да бъде приложимо при определени допуски и неподходящо при други. Това е причината изборът на измервателно оборудване да се основава на съответствието между възможностите на оборудването и изискванията към контролирания продукт.

4. Принос на ISO 10012:2026 към управлението на измервателните процеси

ISO 10012:2026 е основа за систематизиране на метрологичното осигуряване в организациите, чиято основна цел е да осигури надеждни измервателни резултати.

Неговото значение се изразява в прехода от управление на отделните измервателни средства към общо систематизирано управление на измервателните процеси и свързаните с тях дейности.

Новото издание е структурирано в съответствие с международните стандарти за системи за управление. Това създава предпоставки за по-лесното му интегриране със съществуващи системи за управление на качеството (ISO 10012: 2026, pp. 5-6).

Важно е, че стандартът разглежда измерванията като управляеми процеси. Те следва да бъдат планирани, изпълнявани, наблюдавани, оценявани и подобрявани. За производството на метални изделия този подход позволява метрологичните дейности да се свържат с етапите от производствения цикъл. Такива са входящ контрол, междинен технологичен контрол, окончателен контрол и изпитване на готовата продукция.

4.1. Организационно значение на стандарта

Прилагането на ISO 10012:2026 дава възможност на организацията да определи отговорностите за метрологичното осигуряване. Извеждат се по-лесно необходимите ресурси и се определят изискванията към компетентността и условията, при които се извършват измерванията.

По този начин метрологичната дейност се включва в обща организационна структура. Тя спира да функционира като самостоятелна техническа дейност. От значение е разпределянето на отговорностите между производствените звена, отдела за контрол на качеството и лицата, управляващи измервателното оборудване. При липса на подобна координация може да възникне ситуация, при която технически изправно оборудване да се използва по неподходящ метод или за задача. За нея е възможно да не притежава необходимата измервателна способност.

4.2. Значение за планирането на контрола

Друг значим принос на ISO 10012:2026 е създаването на възможността изискванията към измервателния процес да бъдат определяни още на етап планиране.

При производството на метални изделия измервателните дейности се организират след определянето на технологичния процес. По-ефективният подход предполага изискванията към контрола да бъдат съобразени с особеностите на продукта още при разработването на технологичната и контролната документация.

Това означава предварително да бъдат установени:

- характеристиките, които подлежат на контрол;
- приложимите технически изисквания;
- подходящите методи за измерване или изпитване;
- необходимото измервателно оборудване;
- условията за провеждане на контрола;
- критериите за приемане на резултатите;
- необходимите записи за доказване на съответствието.

Така измервателният процес се превръща в предварително планирана част от производствената дейност.

4.3. Управление на метрологичния риск

Съществена особеност на ISO 10012:2026 е интегрирането на риск-базираното мислене в управлението на измервателните процеси. То позволява да се отчете различната значимост на измерванията за качеството и безопасността на продукцията.

При изделия с високи изисквания към надеждността, последиците от грешното измерване могат да бъдат значително по-сериозни. Това е причината метрологичното осигуряване да бъде съобразено с техническите характеристики на оборудването и с възможните последствия от неправилното решение за съответствие. Тук може да се изведе един от основните приноси на стандарта към управлението на качеството. *Метрологичният риск се разглежда като част от общия риск за качеството на продукта, а не като изолиран технически проблем.*

4.4 Значение за документирането и подобряването

ISO 10012:2026 създава единна рамка. Тя включва управление на документираната информация, оценяване на резултатите, контрол на несъответствията и подобряване на измервателната система.

За предприятията от металообработващата промишленост това означава възможност да бъдат проследявани резултатите от контрола и условията, при които са получени. Подобна информация е ценна за установяване на производствени отклонения. Значим е и анализът на причините за несъответствия. В полза ще бъде при клиентски рекламации и последващо усъвършенстване на контролните процедури.

Приносът на ISO 10012:2026 се проявява в три взаимосвързани направления:

1) повишаване на организационната управляемост на измерванията;

2) ограничаване на риска от недостоверни резултати;

3) създаване на предпоставки за непрекъснато подобряване.

5. Приложимост на ISO 9001:2026 и функционална взаимовръзка с ISO 10012:2026

ISO 9001:2026 определя общата рамка за изграждане, функциониране и усъвършенстване на системите за управление на качеството. Приложимостта му е насочена към осигуряване на способността на организацията последователно да предоставя продукти и услуги, съответстващи на изискванията (ISO 9001: 2026, pp. 1).

За производителите на метални изделия стандартът има съществено значение. Той обединява редица звена. Такива са управлението на производствените процеси, ресурсите, компетентността, документираната информация, наблюдението на резултатите и предприемането на коригиращи действия. В рамките на тази система измерванията представляват основен източник на обективна информация за ефективното производство на процеси и съответстващи крайни продукти.

Оттук произтича и функционалната връзка между ISO 9001:2026 и ISO 10012:2026.

Първият стандарт определя общите принципи и организационните изисквания за управление на качеството. Вторият поставя специализирана рамка за управление на измервателните процеси, които подпомагат доказването на това качество.

Двата стандарта не могат и не бива да се разглеждат като взаимозаменяеми. Тяхната приложимост се проявява на различни свързани функционални равнища. На таблица 1 се представя сравнителен анализ на приложимостта им.

Таблица 1

Направление	**ISO 9001:2026**	**ISO 10012:2026**
Основна насоченост	Управление на качеството в организацията	Управление на измервателните процеси
Обхват	Организационни и производствени процеси	Измервателни дейности и свързаните с тях ресурси
Планиране	Определяне на цели, ресурси, процеси и рискове	Определяне на изисквания и условия към измерванията
Компетентност	Компетентност на персонала за изпълнение на възложените дейности	Компетентност, необходима за надеждното изпълнение на измервателните процеси
Контрол	Наблюдение и оценяване на съответствието на продукцията	Осигуряване на валидността и надеждността на резултатите
Управление на риска	Рискове, влияещи върху качеството и дейността	Рискове, свързани с измервателните процеси
Документиране	Доказателства за изпълнение на изискванията	Записи за измервателните дейности и тяхната надеждност

Подобряване	Подобряване на системата за управление на качеството	Подобряване на измервателните процеси

Сравнителният анализ показва, че двата стандарта могат да бъдат интегрирани чрез обща процесна логика. Изискванията на ISO 9001:2026 към управлението на ресурсите за наблюдение и измерване създават непосредствена връзка с изискванията на ISO 10012:2026 към системата за управление на измерванията. Взаимовръзката може да бъде обобщена чрез следната последователност:

Изискване към качеството на продукта → планиране на контрола → управление на измервателния процес → получаване на надежден резултат → оценяване на съответствието → документирано доказателство за качество.

За производствените предприятия практическата стойност на подобна интеграция дава възможност да се избегнат организационни несъответствия между продукта и контролната система.

Технологичната документация може да определя допустимо отклонение, без да се прави оценка дали използваните измервателни средства и методи позволяват надеждно установяване на това отклонение. В такава ситуация наличието на формално изпълнена контролна операция не е основание за доверие в решението за съответствие.

Прилагане на двата стандарта позволява тези зависимости да бъдат анализирани още при планирането на производствения и контролен процес. Съществено значение има и възможността метрологичната информация да се използва като инструмент за подобряване на производството. Системното анализиране на измервателните резултати подпомага откриването на технологични отклонения, несъответствия и необходимост от промяна на контролните процедури.

Интеграцията между ISO 9001:2026 и ISO 10012:2026 има доказателствена и превантивна функция. Тя създава предпоставки за преминаване от контрол към управление, предотвратяващо условията за тяхното възникване.

6. Метрологична проследимост, компетентност и оценяване на съответствието

Надеждният контрол на метални изделия зависи от общото действие на взаимосвързани фактори. Сред тях важно място заемат метрологичната проследимост, компетентността и правилното интерпретиране на измервателните резултати.

Метрологичната проследимост осигурява връзка на резултата с подходяща референция. Нейното значение се проявява във възможността получената измервателна стойност да бъде обоснована и съпоставяна при определени условия.

В практиката обаче наличието на калибрирано измервателно средство не се отъждествява с автоматично доказване на съответствието на продукта.

Резултатът от измерването трябва да се оценява спрямо изискванията на конкретната контролна задача. Тук се включва и отчитането на релевантната неопределеност и приложимото правило за решение. В тази връзка ISO 14253-1:2017 има значение при доказването на съответствие или несъответствие на геометрични характеристики, особено когато измерените стойности са близки до границите (ISO 2017, pp. 1)**.**

Основният практически проблем възниква, когато измерената стойност се намира непосредствено до допустимата граница. В подобни случаи заключението за съответствие не се основава само на сравняването на отчетената стойност с посочения допуск. Това обстоятелство извежда необходимостта от предварително определяне на критериите за приемане и начина на тълкуване на резултатите.

Заедно с метрологичната проследимост, съществено значение има компетентността на персонала и на звената, които извършват контролни и изпитвателни дейности. В тази област ISO/IEC 17025:2017 определя международно признати изисквания към компетентността, безпристрастността и последователната работа на изпитвателните и калибриращите лаборатории (ISO/IEC 2017, pp. 1).

Стандартът има допълваща функция по отношение на ISO 9001:2026 и ISO 10012:2026. Той не замества общата система за управление на качеството. Не може да бъде отъждествяван с управлението на всички производствени измервания. Специфичната му приложимост се проявява при дейности, свързани с изпитвания и калибрирания. За тях е необходимо осигуряване и доказване на техническа компетентност.

При производството на метални изделия тази взаимовръзка е важна, когато резултатите изпитвания се използват като основание за приемане на материали или представяне на готова продукция.

Прилагането на стандартите може да бъде разгледано на три функционални равнища:

- **Организационно равнище:** ISO 9001:2026 осигурява общата рамка за управление на качеството.
- **Метрологично равнище:** ISO 10012:2026 осигурява системния подход към управлението на измервателните процеси.
- **Лабораторно равнище:** ISO/IEC 17025:2017 определя изискванията към компетентността на лабораториите в рамките на техните изпитвателни и калибриращи дейности.

Разграничаването на тези функции позволява международните стандарти да бъдат прилагани целенасочено. Те не позволяват дублиране на дейности или неправилно разширяване на техния обхват.

7. Риск-базиран подход при организиране на контрола на метални изделия

Прилагането на риск-базирания подход представлява възможност за усъвършенстване на метрологичното осигуряване. По този начин се извършва съобразяване на контролните дейности със характеристиките и последствията от неправилните измервателни резултати. Основното предимство на този подход е възможността различните измервателни процеси да се управляват с подходяща интензивност в зависимост от критичност им.

В условията на металообработващото производство не всички характеристики са уеднаквени еднозначно относно функционалност, надеждност и безопасност на изделията.

Отклонението при второстепенна геометрична характеристика може да има ограничено влияние върху предназначението на определено изделие. Неправилното определяне на механична характеристика може да постави под съмнение неговата годност при експлоатация.

Това налага ресурсите за метрологично осигуряване да бъдат планирани в съответствие с риска на измервателна дейност.

За целите на настоящото изследване се предлага критичността на измервателните процеси да се оценява въз основа на три основни компонента:

1. Значимост на контролираната характеристика за качеството, функционалността и безопасността на изделието.

2. Вероятност за получаване на недостоверен резултат при конкретните условия на измерване.

3. Последствия от неправилно решение за съответствие.

Тези компоненти могат да бъдат използвани за качествено класифициране на измервателните процеси в три условни групи.

Таблица 2

Категория	**Характеристика**	**Препоръчителен подход**
Ниска критичност	Ограничени последствия при неправилно решение	Основен регламентиран контрол
Средна критичност	Възможно влияние върху качеството и технологичния процес	Засилено наблюдение и периодична оценка
Висока критичност	Съществени последствия за функцията, надеждността или безопасността	Разширен контрол, допълнителна проверка и по-строго управление на резултатите

Предложената качествена класификация на измервателните процеси в таблица 2 има организационно-методически характер. Тя не заменя техническите изисквания или определените критерии за приемане, а подпомага планирането на контролните дейности.

При висококритичните измервателни процеси могат да бъдат предвидени допълнителни мерки. Те осигуряват компетентност, проследимост, междинни проверки на оборудването и независимо потвърждаване на резултатите. По този начин метрологичните ресурси могат да бъдат насочени към дейности, при които възможните последствия от неправилно решение са най-съществени. Възприемането на подобен подход създава условия за по-ефективно съчетаване на изискванията на ISO 9001:2026 и ISO 10012:2026.

8. Интегриран организационно-методически модел за метрологично осигуряване на контрола на метални изделия

Въз основа на извършения сравнителен анализ и установените взаимовръзки между разгледаните стандарти се предлага интегриран организационно-методически модел за метрологично осигуряване на контрола на метални изделия. Той е насочен към преодоляване на организационното разграничение между техническите изисквания, планирането на контрола, управлението на средствата и вземането на решения за съответствие. Основната концепция се основава на разбирането, че метрологичното осигуряване трябва да бъде организирано като последователен процес. Той започва с изискването към изделието и завършва с документирано и обосновано решение за неговото съответствие. Моделът обединява три взаимосвързани компонента: нормативно-стандартизационен, организационно-управленски и контролно-доказателствен.

Нормативно-стандартизационният компонент обхваща идентифицирането и прилагането на изискванията към продукта.

Организационно-управленският компонент включва планирането, ресурсното осигуряване и управлението на измервателните процеси.

Контролно-доказателственият компонент обединява извършването на измерванията, оценяването на резултатите и документирането на решенията за съответствие.

Етапи на предложения модел

Етап 1. Идентифициране на приложимите изисквания - определят се техническите, нормативните, стандартизационните и договорните изисквания към металното изделие.

Етап 2. Определяне на контролираните характеристики - установяват се характеристиките, които подлежат на измерване или изпитване; определят се и съответните спецификационни граници и критерии за приемане.

Етап 3. Оценяване на критичността - определя се значимостта на контролната дейност и възможните последствия от получаване на неправилен измервателен резултат.

Етап 4. Планиране на контролната дейност - избират се подходящи методи, последователност на операциите, необходимите ресурси и отговорностите за изпълнение.

Етап 5. Осигуряване на измервателно оборудване - проверява се пригодността на използваното оборудване спрямо изискванията на контролна задача.

Етап 6. Осигуряване на метрологична проследимост - установяват се необходимите дейности за калибриране, метрологично потвърждаване и документиране на пригодността на средствата.

Етап 7. Изпълнение на измервателния процес - контролната дейност се извършва при определените условия, чрез съответния метод и от компетентен персонал.

Етап 8. Оценяване на измервателните резултати - анализира се получената информация.

Етап 9. Вземане на решение за съответствие - резултатите се съпоставят с приложимите изисквания чрез предварително определеното правило за решение.

Етап 10. Документиране и подобряване - съхранява се необходимата информация за извършените дейности, анализират се установените несъответствия и се определят възможности за подобряване.

Предложеният модел може да бъде обобщен чрез следната последователност:

Приложимо изискване → контролирана характеристика → оценка на риска → планиране на контрола → измервателен процес → надежден резултат → решение за съответствие → документирано доказателство → анализ и подобряване.

Съществено предимство на посочената последователност е възможността за проследяване на връзката между първоначалното изискване към изделието и крайното решение за неговото приемане. За да бъде приложим в производствена среда, моделът може да бъде реализиран чрез единен регистър или контролна матрица. Тя съдържа информация за характеристиката, изискването, метода, оборудването, отговорното лице, резултата и решението за съответствие.

9. Практическа приложимост и възможности за вътрешнофирмено стандартизационно осигуряване

Практическата приложимост на предложения модел се изразява във възможността международните стандарти да бъдат трансформирани в последователна система от организационни правила и контролни дейности. Те от своя страна ще бъдат съобразени със спецификата на конкретното производствено предприятие. Международните стандарти създават обща рамка за управление. Тяхното прилагане изисква конкретизиране на отговорностите, процедурите, методите и начините за документиране. Тази необходимост определя значението на вътрешнофирменото стандартизационно осигуряване.

При производството на метални изделия вътрешните правила могат да изпълняват свързваща функция между техническата документация, международните стандарти и действителната организация на производствените процеси. На база предложения модел може да бъде разработен вътрешнофирмен стандарт или регламентирана процедура за метрологично осигуряване на контрола на метални изделия. Подобен документ би могъл да включва различни изисквания. Те могат да бъдат насочени към планирането на контролните дейности, определянето на подходящи методи и оборудване, оценяването на критичността, документирането на резултатите и управлението на установените несъответствия. Необходимо е вътрешнофирменият документ да конкретизира начина, по който тези изисквания се реализират в условията на производство.

По този начин вътрешната процедура може да определя отговорностите и критериите, по които се взема решение за пригодността на оборудването към дадена контролна операция. Общите принципи за управление на риска могат да бъдат конкретизирани чрез вътрешна класификация на измервателните процеси според тяхната критичност.

В този смисъл предложеният модел създава предпоставки за повишаване на управляемостта чрез:

- по-ясна връзка между техническите изисквания и контролните процедури;
- етапно разпределение на отговорностите;
- обоснован избор на измервателни методи и средства;
- намаляване на риска от неправилни решения за съответствие;
- подобряване на проследимостта на контролната информация;
- създаване на условия подобряване на производствените процеси.

Особено значение има възможността моделът да бъде използван при разработване на единни вътрешни правила за предприятия, в които контролът се извършва от различни организационни звена. В такива случаи общата организационно-методическа рамка може да съдейства за уеднаквяване на подхода към изискванията, отговорностите и документирането. Ефективността на модела може впоследствие да бъде оценена чрез показатели като установени метрологични несъответствия, повторни измервания, случаи на използване на непригодно оборудване, рекламации и други. Подобряването на тези показатели не може да бъде предварително прието за доказан резултат от модела. То представлява очаквана възможност, която подлежи на последваща практическа проверка.

Изводи и обобщения

Метрологичното осигуряване представлява съществен компонент на системата за управление на качеството при производството и контрола на метални изделия. Неговото значение произтича от необходимостта решенията за съответствие да бъдат надеждни, проследими и правилно разчетени.

Дейностите, базирани на ISO 10012:2026 и ISO 9001:2026 показват възможностите за интегриране на измервателните процеси в общата организационна система за управление на качеството. ISO 10012:2026 създава рамка за системно управление на измерванията и свързаните с тях рискове. ISO 9001:2026 осигурява общите принципи за планиране, управление, оценяване и подобряване на производствената дейност. Допълваща функция изпълнява ISO/IEC 17025:2017 по отношение на компетентността на изпитвателните и калибриращите лаборатории.

Особеностите на металните изделия налагат диференциран подход към метрологичното осигуряване. Той трябва да бъде съобразен с характеристиките на продукцията, приложимите технически изисквания и значимостта на контролните дейности.

Предложеният интегриран организационно-методически модел обединява тези зависимости в последователна система. Тя започва с идентифицирането на изискванията към изделието и завършва с документирано решение за съответствие и обратна връзка за подобряване.

Основната научно-приложна значимост се изразява във възможността общите изисквания на международните стандарти да бъдат систематизирани и адаптирани към конкретните условия на производствения контрол. По този начин метрологичното осигуряване може да бъде разглеждано като средство за поддържане на измервателното оборудване и като интегриран организационен механизъм за повишаване на доверието в резултатите от контрола.

Разработеният модел предоставя основа за последващо практическо изследване и за създаване на вътрешнофирмени правила и процедури. Тяхната насоченост има за цел единствено да усъвършенства нормативното и стандартизационното осигуряване при производството на метални изделия.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

ISO 9001:2026. Quality management systems — Requirements. 6th ed. Geneva: International Organization for Standardization, 2026. pp. 1-8
Официална страница на ISO 9001:2026

ISO 10012:2026. Quality management — Requirements for measurement management systems. 2nd ed. Geneva: International Organization for Standardization, 2026. pp. 5-6
Официална страница на ISO 10012:2026

International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Geneva: ISO, 2017. pp. 1 https://www.iso.org/standard/66912.html

International Organization for Standardization. ISO 14253-1:2017. Geometrical product specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 1: Decision rules for verifying conformity or nonconformity with specifications. Geneva: ISO, 2017. pp. 1 https://www.iso.org/standard/70137.html

Joint Committee for Guides in Metrology. JCGM 200:2012. International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM). BIPM, 2012. DOI: 10.59161/JCGM200-2012. pp. 29

ETROLOGICAL ASSURANCE OF METAL PRODUCT CONTROL IN THE CONTEXT OF ISO 10012:2026 AND ISO 9001:2026

Abstract: Quality assurance of metal products is linked to the reliability of measurement processes. These processes are used to establish the conformity of products with specified requirements. Such requirements include technical, regulatory, and contractual requirements. As international standardization develops, metrological assurance assumes significant importance through its technical activities within systematic quality management. This article analyzes the applicability of ISO 10012:2026 and ISO 9001:2026 in the organization and management of metal product control. The functional interrelationships between the two standards are examined. Metrological traceability, personnel competence, and the reliability of measurement results are considered. Risk management in conformity assessment is presented. The complementary function of ISO/IEC 17025:2017 with regard to

laboratory testing and calibration is also discussed. Based on comparative and systems analysis, an integrated organizational and methodological model for the metrological assurance of metal product control is proposed. It brings together various results into a single unified sequence. These include product requirements, control planning, management of measurement processes, and documentation of results. The possibilities for the practical application of the model as a basis for improving in-house standardization assurance are identified.

Keywords: metrological assurance, metal products, ISO 10012:2026, ISO 9001:2026, quality management, standardization, conformity assessment.

eng. Kiril Kirilov
Technical University Sofia,
Bulgaria
e-mail: kirilekirilov@tu-sofia.bg

Assoc. Prof. PhD Boryana Ilieva
Technical University Sofia,
Bulgaria
e-mail: bilieva@tu-sofia.bg

Assoc. Prof. PhD Georgi Stanchev
Technical University Sofia,
Bulgaria
e-mail: gstanchev@tu-sofia.bg