



Review of Current Standards for Ultrasonic Non-destructive Testing of Welded Joints

Lilia DIMITROVA

Institute of Metal Science, Equipment and Technologies with Hydro- and Aerodynamics Centre
“Acad. A. Balevski” at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria,
e-mail: l_dimitrova@ims.bas.bg

Abstract

The purpose of this study is to answer the question of whether the current standards for non-destructive testing of welded joints by ultrasound at the national level meet the requirements of CEN and accordingly should be confirmed, withdrawn or withdrawn with exchange for an overlapping European standard.

Keywords: Standards, NDT, Welded Joints

Преглед на действащите стандарти за ултразвуково изпитване без разрушаване на заварени съединения

Лилия ДИМИТРОВА

1. Увод

Стандартизацията е дейност за определяне на предписания за общо и повтарящо се прилагане, отнасящи се за действителни или евентуални проблеми, чрез които се постига оптимален ред в дадена съвкупност от обстоятелства.

Дейността по националната стандартизация се ръководи от Българския институт за стандартизация (БИС). Тя включва:

1. разработването на български стандарти на национално ниво, приемането, одобряването, публикуването, издаването и разпространяването им;
2. участие в разработването и гласуването на стандарти на европейско и международно ниво, въвеждането им като български стандарти, тяхното публикуване, издаване и разпространяване.

За стандартите от различните области отговарят съответни технически комитети към БИС (БИС/ТК). За стандартите от областта на изпитването без разрушаване отговаря БИС/ТК 24 „Безразрушителен (неразрушаващ) контрол“, а от областта на заваряването – БИС/ТК 30 „Заваряване на материалите“.

Първите стандарти за изпитване без разрушаване на заварени съединения, които се разработват на национално ниво, датират от 1972 година. До промените в политическия строй на България през 1989 г. са разработени 12 броя чисто национални стандарти в тази област. След приемането на България в ЕС през 2007 година, трябваше да се извърши приравняване на стандартизационната база към европейската и да се признаят всички европейски стандарти като национални. Това наложи да се преразгледат всички действащи до този момент чисто национални стандарти, което беше частично осъществено. Все пак част от тях бяха отменени с или без замяна от техни европейски аналози.

Целта на настоящето изследване е да отговори на въпроса дали действащите в момента стандарти за изпитване без разрушаване на заварени съединения чрез ултразвук на национално ниво отговарят на изискванията на CEN и съответно трябва да бъдат препотвърдени, отменени или отменени със замяна от припокриващ го европейски стандарт.

2. Преглед на действащите национални стандарти

По-долу е направен кратък преглед на действащите в този момент чисто национални стандарти, които следва да се прегледат, за да бъде преценено дали да бъдат отменени, отменени със замяна или преработени, в съответствие с изискванията на CEN.

Най-честите методи, които се използват за изпитване без разрушаване на заварени съединения са посочени в таблица 1.

Таблица 1. Използвани методи за изпитване без разрушаване на заварени съединения (ISO 17635:2016)

Метод за изпитване	Съкращение
Изпитване с вихрови токове	ET
Магнитно-прахово изпитване	MT
Изпитване с проникващи течности (капилярно)	PT
Радиографично изпитване	RT
Ултразвуково изпитване	UT
Визуално изпитване	VT

Когато национален стандарт противоречи на европейски стандарт или има частично или пълно припокриване с изисквания определени от такъв, то националният стандарт трябва да бъде отменен и когато е подходящо, заменен от него.

Действащите в момента чисто национални стандарти и признати като национални европейски стандарти, които се отнасят до ултразвуковото изпитване без разрушаване на заварени съединения, са описани съответно в таблици 2 и 3.

Таблица 2. Действащи чисто национални стандарти за ултразвуково изпитване на заварени съединения

БДС 9234:1983	Контрол без разрушаване на заварени съединения. Методи ултразвукови. Общи положения и изисквания
БДС 10037:1977	Контрол без разрушаване. Дефектоскопия ултразвукова на челни заварени съединения с дебелина от 4 до 40 mm
БДС 13598:1976	Контрол без разрушаване. Дефектоскопия ултразвукова на челни заварени съединения с дебелина от 30 до 150 mm
БДС 14924:1979	Контрол без разрушаване. Ултразвуков дефектоскопен контрол на ъглови и Т-образни заварени съединения
БДС 16323:1985	Контрол без разрушаване. Ултразвуков контрол на заварени съединения от стомана за армиране на стоманобетонни конструкции

БДС 9824:1972	Контрол без разрушаване. Дефектоскопия ултразвукова на челни заваръчни съединения с подложна гривна на тръби с дебелина на стената над 15 mm
---------------	--

Таблица 3. Действащи европейски стандарти за ултразвуково изпитване на заварени съединения

БДС EN ISO 22825:2018	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Изпитване на заварени съединения от аустенитни стомани и никелови сплави (ISO 22825:2017)
БДС EN ISO 11666:2018	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Нива на приемане (ISO 11666:2018)
БДС EN ISO 17640:2019	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Технологии, нива на изпитване и оценяване (ISO 17640:2018)
БДС EN ISO 23279:2018	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Характеризиране на нецялостностите в заваръчните шевове (ISO 23279:2017)
БДС EN ISO 17405:2014	Изпитване (контрол) без разрушаване. Ултразвуково изпитване. Техника за изпитване на покрития (плакирани), произведени чрез заваряване, валцуване и взривяване (ISO 17405:2014)
БДС EN ISO 13588:2019	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Използване на автоматизирана технология с фазирани решетки (ISO 13588:2019)
БДС EN ISO 19285:2018	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване с фазирани решетки (PAUT). Нива за приемане (ISO 19285:2017)
БДС EN ISO 20601:2019	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Използване на автоматизирана технология с фазирани решетки за стоманени елементи с малка дебелина на стената (ISO 20601:2018)
prБДС EN ISO 10863 rev:2020	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Използване на време-дифракционна технология (TOFD) (ISO 10863:2020)
БДС EN ISO 15626:2018	Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Време-дифракционна технология (TOFD). Нива на приемане (ISO 15626:2018)

3. Оценка на съответствието на стандартите

Особеност на чисто националните стандарти, разработвани по време, когато стандартите бяха задължителни, е, че те съдържат много конкретни изисквания и начини за тяхното изпълнение. Това ги доближава до вътрешно-фирмените стандартизационни документи, които се използват в настоящия момент. От друга страна, европейските стандарти задават само рамката, която да послужи за основа при разработване на фирмените спецификации. Принципът за „задължителност“ на стандартите остава само когато те съдържат изисквания за безопасност и съответно са хармонизирани към конкретна директива от Нов подход на ЕС. Поради това е трудно да се направи пряка аналогия между чисто национален стандарт и европейски такъв. Затова целта на настоящия анализ не е да сравни отделни параметри, по които се прави изпитването без разрушаване на заварени съединения, а само да покаже дали има припокриване в

областите им на приложение. Това поражда и възможността един чисто национален стандарт да бъде заменен от няколко европейски.

4. Съответствие на чисто национални стандарти с европейски стандарти

Всички разгледани стандарти в горните таблици са от обхвата на БИС/ТК 24, но след сравняване на съдържанието на стандартите, не може да се дадат съответстващи европейски стандарти от европейски комитет CEN/TC 138 „Non-destructive testing“, на който БИС/ТК 24 е огледален. Такова съответствие се открива при стандарт EN ISO 17640:2019 (за чисто националните стандарти описани в таблици от 4 до 7), който е разработен от европейски комитет CEN/TC 121 „Welding and allied processes“. Огледалният му национален комитет е БИС/ТК 30 „Заваряване на материалите“. За останалите стандарти трябва да се търсят подходящи продуктови стандарти от областта на други технически комитети. Затова в настоящия материал те не са разгледани.

В следващите таблици са дадени основните точки от чисто националните стандарти, които се припокриват в определена степен от европейски стандарт(и).

Таблица 4. Припокриване на точки между стандарти БДС 9234 и EN ISO 17640

Точка от БДС 9234:1983	Точка(и) от БДС EN ISO 17640:2019
1. Общи условия за провеждане на ултразвуков контрол на заварени съединения	5 Принцип 6 Информация, необходима преди изпитването 7 Изисквания към персонала и апаратурата
2. Апаратура и приспособления	7 Изисквания към персонала и апаратурата
3. Подготовка за контрол	6 Информация, необходима преди изпитването 9 Подготовка на повърхнината за опипване (сканиране)
4. Основни характеристики за проверка и режима за настройка	11 Обхват и настройки на чувствителността
5. Общи изисквания при прозвучаване и опипване	8 Обем на изпитване 10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване
6. Основни измерими характеристики на нецялостностите и дефектите	13 Технологии за изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
7. Системи за оценка	12 Нива на изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
8. Отчетна документация	14 Протокол от изпитване
Приложение 1 Условни означения и съкращения в документацията за ултразвуков безразрушителен контрол	3 Термини и определения 4 Символи

Приложение 2 Операционни карти за ултразвуков безразрушителен контрол и указания за попълване в отделните графи	14 Протокол от изпитване
---	---------------------------------

Таблица 5. Припокриване на точки между стандарти БДС 10037 и EN ISO 17640

Точка от БДС 10037:1977	Точка(и) от БДС EN ISO 17640:2019
1. Условия за провеждане на ултразвуковия безразрушителен контрол	5 Принцип
2. Апаратура и приспособления	7 Изисквания към персонала и апаратурата
3. Подготовка за ултразвукова дефектоскопия	6 Информация, необходима преди изпитването 9 Подготовка на повърхнината за опипване (сканиране)
4. Основни величини за проверка и настройка	11 Обхват и настройки на чувствителността
5. Изисквания при опипване	8 Обем на изпитване 10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване
6. Основни измеряеми характеристики на дефектите	10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
7. Системи за оценка	12 Нива на изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
8. Маркировка и документация	14 Протокол от изпитване

Таблица 6. Припокриване на точки между стандарти БДС 13598 и EN ISO 17640

Точка от БДС 13598:1976	Точка(и) от БДС EN ISO 17640:2019
1. Апаратура и приспособления	7 Изисквания към персонала и апаратурата
2. Подготовка за ултразвукова дефектоскопия	6 Информация, необходима преди изпитването 9 Подготовка на повърхнината за опипване (сканиране)
3. Основни начини за проверка и настройка	11 Обхват и настройки на чувствителността
4. Общи изисквания при опипване	8 Обем на изпитване 10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване

5. Основни измервани характеристики на дефектите	10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
7. Система за оценка	12 Нива на изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
8. Маркировка и документация	14 Протокол от изпитване

Таблица 7. Припокриване на точки между стандарти БДС 14924 и EN ISO 17640

Точка от БДС 14924:1979	Точка(и) от БДС EN ISO 17640:2019
1. Условия за провеждане на ултразвуковия безразрушителен контрол	5 Принцип
2. Апаратура и приспособления	7 Изисквания към персонала и апаратурата
3. Подготовка за ултразвукова дефектоскопия	6 Информация, необходима преди изпитването 9 Подготовка на повърхнината за опипване (сканиране)
4. Основни величини за проверка и настройка на апаратурата	11 Обхват и настройки на чувствителността
5. Изисквания при опипването	8 Обем на изпитване 10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване
6. Основни измеряеми характеристики	10 Изпитване на основния метал 13 Технологии за изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
7. Системи за оценка	12 Нива на изпитване Приложение А Нива на изпитване за различни видове заварени съединения
8. Маркировка и документация	14 Протокол от изпитване

5. Заключение и предложение за по-нататъшни действия

След като в предишната точка беше разгледано детайлно съответствието между стандартите, може да се направи изводът, че тези чисто национални стандарти се припокриват в голяма степен от европейския стандарт EN ISO 17640:2019. А за да се спазят правилата на CEN за синхронизиране на законодателството в частта за стандартизацията на страните членки на ЕС, следва да се препоръча отмяна със замяна. Замяната обаче е трябвало да стане още с първото преразглеждане на националните стандарти след приемането на Р. България в ЕС. В настоящия момент поради излизане на нови версии на стандарт EN ISO 17640, последната от които е от 2019 г., стандартите БДС 9234:1983, БДС 10037:1977, БДС 13598:1976 и БДС 14924:1979 е необходимо да

бъдат отменени без замяна, като се запише в забележка, че тези стандарти отговарят на стандарт БДС EN ISO 17640 и следователно този стандарт трябва да се прилага.

Необходимо е и да се отбележи, че чисто националните стандарти, които са разгледани по-горе съдържат много позовавания на вече отменени други чисто национални стандарти, което заедно с по-усъвършенстваната идея за стандартизация на ЕС, допълнително подкрепя предложението за отмяната им.

Решението за отмяна или за отмяна със замяна на чисто националните стандарти, може да стане само след съгласуване в съответния технически комитет към БИС, в случая БИС/ТК 24 „Безразрушителен (неразрушаващ) контрол“.

Литература

1. БДС 9234:1983 Контрол без разрушаване на заварени съединения. Методи ултразвукови. Общи положения и изисквания
2. БДС 10037:1977 Контрол без разрушаване. Дефектоскопия ултразвукова на челни заварени съединения с дебелина от 4 до 40 mm
3. БДС 13598:1976 Контрол без разрушаване. Дефектоскопия ултразвукова на челни заварени съединения с дебелина от 30 до 150 mm
4. БДС 14924:1979 Контрол без разрушаване. Ултразвуков дефектоскопен контрол на ъглови и Т-образни заварени съединения
5. БДС EN ISO 17640:2019 Изпитване без разрушаване на заварени съединения. Ултразвуково изпитване. Технологии, нива на изпитване и оценяване (ISO 17640:2018)