

МЕТОД ЗА ФОТОДОКУМЕНТИРАНЕ И АРХИВИРАНЕ НА РЕЗУЛТАТИ ОТ ВИЗУАЛЕН КОНТРОЛ НА ЗАВАРЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ

Ташев П., Христов С., Манилова М., Ташева Е.

weld@abv.bg

ИМет – БАН “Акад. А. Балевски”, ВТУ “Т. Каблешков”, София
БЪЛГАРИЯ

Резюме: Всяко несъответствие на продукцията с изискванията, установени в нормативните документи, се нарича несъвършенство. В заваръчното производство несъвършенствата се разделят на: несъвършенства при подготовката и монтажа на заваряваното изделие и заваръчни несъвършенства. За внедряването на макрозаснемането с цел визуален контрол е необходимо:

- Разработване на методика за вътрешно визуално наблюдение, регистриране и документиране на резултата.

- Анализ на възможностите на разработената методика контрол и анализ на заварени съединения, регистриране и документиране на резултата.

- Оценка на постигнатите резултати и определяне на възможните области на приложение

Макрозаснемането на заварени съединения дава възможност за обработване и архивиране на получената информация. Въз основа на снимковия материал и текстова част описваща условията и резултатите от визуалния контрол може да се създаде подходяща база данни.

Макрозаснемането на заварени съединения увеличава възможностите за тяхното наблюдение, откриването на несъвършенствата и тяхното количествено оценяване.

Ключови думи: заваряване, заваръчно производство, несъвършенства, заваръчни несъвършенства, методика, визуално наблюдение, макрозаснемане, база данни, количествена оценка, информация

Всяко несъответствие на продукцията с изискванията, установени в нормативните документи, се нарича несъвършенство. В заваръчното производство несъвършенствата се разделят на: несъвършенства при подготовката и монтажа на заваряваното изделие и заваръчни несъвършенства.

За внедряването на макрозаснемането с цел визуален контрол е необходимо:

- Разработване на методика за вътрешно визуално наблюдение, регистриране и документиране на резултата.

- Анализ на възможностите на разработената методика контрол и анализ

на заварени съединения, регистриране и документиране на резултата.

- Оценка на постигнатите резултати и определяне на възможните области на приложение

Заваръчните несъвършенства се разделят на външни (или повърхностни) и вътрешни [1]. При заваряването чрез стопяване най-характерни несъвършенства от този вид са: неправилен ъгъл на скосяване на краищата в съединенията с V-, U- и X-образно скосяване; голям или много малък размер на нескосената част по дължината на челно допиращите се краища; неравномерна заваръчна междина; разминаване на

краищата на челните повърхнини; замърсяване на краищата и др.

В заварените съединения най-често се появяват несъвършенства на формата и размерите на шева. Формата и размерите на шева обикновено зависят от дебелината на заварявания материал. Те се задават с техническите условия и се означават на чертежите. При челните съединения се задават широчина на шева, височината на усилването и дълбочината на провара. За ъгловите, Т-образните съединения и съединенията чрез препокриване на краищата се задават катетът на шева и височината на работното сечение. Шевове могат да имат неравномерна широчина по дължината на шева, неравномерна височина, хълмистост, натичания, седловини и др. Всички тези несъвършенства могат да понижат съществено издръжливостта на съединението, особено при ударни или вибрационни натоварвания.

Други характерни външни несъвършенства са:

- Подрези, които са вдлъбнатини в основния метал, разположени в мястото на прехода от шева към основния метал.

- Кратери.

- Пробивите представляват прегаряне на метала вследствие на високата стойност на линейната енергия и на наличието на голяма заваръчна междина или на малка нескосена част.

- Надлъжна пукнатина, преобладаващо разположена успоредно на оста на заваръчния шев.



Тя може да се намира:

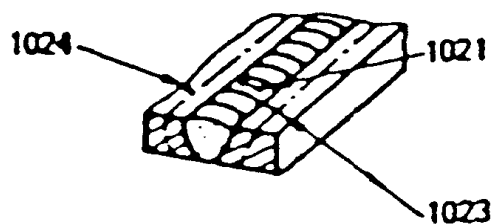
1011 в заваръчния шев

1012 в зоната на сплавяване

1013 в зоната на термично влияние

1014 в неповлияния основен метал

- Напречна пукнатина, преобладаващо разположена напречно на оста на заваръчния шев



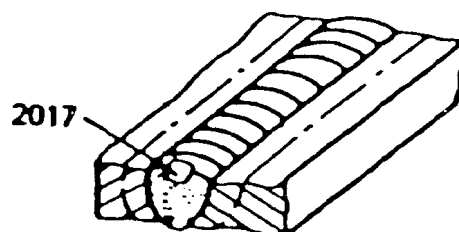
Тя може да лежи:

1021 в заваръчния шев

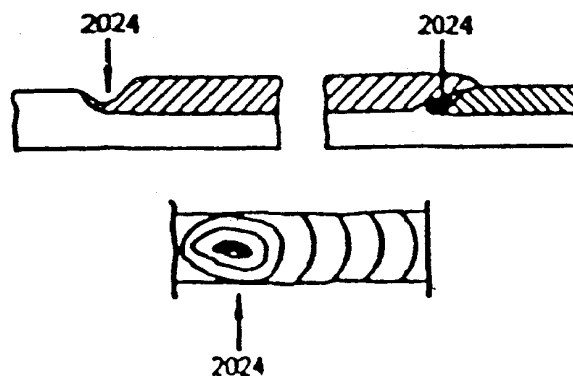
1023 в зоната на термично влияние

1024 в неповлияния основен метал

- Повърхностна пора, отворена откъм външната повърхнина на заваръчния шев



- Кратерна всмукнатина, вдлъбнатина в края на заваръчния шев и неотстранена при полагане на следващите заваръчни слоеве



Един от основните методи за безразрушителен контрол на заварени съединения е метода VT (Визуален контрол). Той използва средствата за безразрушително изпитване за повърхностни несъвършенства в открити и трудно достъпни места на изделия с

помощта на лупи, огледала, ендоскопи, механични инструменти, шаблони.

С помощта визуалното изпитване се установяват и определят:

- местоположението (координатите) на несъвършенствата
- ориентацията на несъвършенствата
- размери: в равнина перпендикулярна на ъгъла на наблюдение и в дълбочина (ако това е възможно)
- дължина и широчина на несъвършенствата
- разкритието на пукнатина.
- геометрията на заготовките и изпълнението на шева.

Наблюдението при визуалното изпитване бива:

- директно
- дистанционно

При общ визуален контрол трябва да има осветеност 160 lx, а за локален визуален контрол - осветеност 500 lx. Разстояние за оглед е приблизително 600 мм, наклон на лъча на наблюдение спрямо повърхността на наблюдение е приблизително 30°.

При добра разрешаваща способност на апаратурата за ВК е възможно да се различават малки детайли от обекта. Разрешаващата способност зависи от яркостта, контрастността, цвета, време на наблюдение. Тя е максимална в бял или жълто-зелен цвят.

Зрително поле представлява максималния телесен ъгъл при който се наблюдава образ в оптичката система.

Визуалното изпитване се провежда след технико-технологична подготовка, която включва:

- Преглед на документацията: заявка, чертежи, БДС EN, писменна инструкция /2/.
- Асемблиране на необходимото оборудване
- Почистване на изпитваната повърхност

Доброто почистване на изпитваната повърхност е предпоставка за добри резултати. Замърсителите (окалина, ръжда, масло, смазка, боя и др.) се отстраняват посредством механични или химични методи или чрез комбинация от тях.

Механичните методи за почистване са: пясъкоструене, дробометване, търкане с четка. Премахва груби замърсители, но може да доведе до затваряне (запушване) на микропукнатини, които ще останат неоткрити. При възможност да се избягва.

Химическите методи са с използване на продукта SONASOL S-400 (Cliner) - почистващ разтворител запалим, SONASOL S-420 (Cliner) - почистващ разтворител незапалим. Много добри почистващи средства, които се прилагат при извличане на замърсители, най-често масла, от пукнатините. Продуктите са силно летливи, разтварят и извличат замърсителите. Прилагат се чрез напръскване от 20-30 см от изпитваната повърхност (температура ~15°C). Продуктите SONASOL S-400 (Cliner) и SONASOL S-420 (Cliner) не предизвикват корозия. Краен етап от предварителното почистване е подсушаването.

Техническите средства, с които се извършва визуалното изпитване са лещи, лупи, огледала, микроскопи и други оптични прибори.

Макрозаснемането на заварени съединения дава възможност да се създаде богата база данни илюстрираща резултатите от визуаления контрол.

Макрозаснемането на заварени съединения се извършва с помощта на професионална фотографска техника, специално студийно осветление и консумативи.



Направените снимки, позволяват 100 % кроп, което позволява много прецизно провеждане на визуалното изпитване.

На снимка 1 е показан лом на разрушено заварено съединение



Сн.1

На снимка 2 се виждат неравномерности при изпълнение на технологичния режим на заваряване, при челно едностранно заварено съединение



Сн.2

Посредством снимка 3 може да се оцени, влиянието на технологичния режим на заваряване върху геометрията на заваръчния шев



Сн.3

На снимка 4 е показан 100% кроп на снимка 3, на който ясно се виждат

повърхностни пори от към външната страна на заваръчния шев



Сн.4

На снимка 5 е показано челно заваряване на гръбно едностранно заварено съединение



Сн.5

На снимка 6 е показан заснет макрошлиф на двустранно челно заварено съединение.



Сн.6

Препоръчваме апаратура за макрозаснемане на заварени съединения за обзавеждане на лаборатория да съдържа:

- Фотоапарат Nikon D-300, тяло
- Обектив AF-S VR Micro Nikkor 105 mm 1:2.8G
- Обектив AF-S Nikkor 17-55/2.8 DX
- UV филтър B+W Slim UV Haze MRC 62 mm
- UV филтър B+W Slim UV Haze MRC 77 mm
- Поляризационен филтър B+W Slim Circular
- Професионален статив за



фотокамера с глава

- Комплект клапи, пчелна пита и цветни филтри



- Оптичен спот
- Радио синхронизатор с автономно

захранване



- Статив за студийно осветление



300QB

- Статив с напречно рамо жираф



J217

- Палатка за предметна фотография



- Предметна маса 130x60x60 см



- Студийна светкавица C-D1000



- Студийна светкавица C-D500



- Дълбок софтбокс с решетка 91x122



см

- Чадър с двойно приложение 109 см дифузен/отразяващ



- Стандартен рефлектор



- Алюминиев куфар за 3 тела
- Чанта за 5 статива 30x30x125 см

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

Макрозаснемането на заварени съединения дава възможност за обработване и архивиране на получената информация. Въз основа на снимковия материал и текстова част описваща условията и резултатите от визуалния контрол може да се създаде подходяща база

класифициране и търсене, с цел използването им при сертифициране, обучение или научни изследвания.

Макрозаснемането на заварени съединения увеличава възможностите за тяхното наблюдение, откриването на несъвършенствата и тяхното количествено оценяване.

данни. В базата данни освен снимковият материал се записват съответстващите му: вид на завареното съединение, метода на заваряване, данни за изпълнителя, данни за извършващия визуалния контрол, открити несъвършенства (вид, брой и процент), и др. На тази основа се създава софтуер, който да извършва съхранение на резултати

ЛИТЕРАТУРА

[1] БДС EN 25817 „Електродръгово заварени съединения от стомана - Ръководни правила за оценъчни нива според несъвършенствата”

[2] БДС EN 970 „Изпитване без разрушаване на заварени чрез стопяване съединения - Визуален контрол”

METHOD FOR PHOTO DOCUMENTING AND METHOD FOR ARCHIVING THE RESULTS OF VISUAL INSPECTION OF WELDED JOINTS

Tashev P., Hristov S., Manilova M., Tasheva E.

Institute of Metal Science at the Bulgarian Academy of Sciences; Higher School of Transport “Todor Kableshkov”, 1574 Sofia, 67 “Shipchenski prohod” str.; 1574 Sofia, 158 Geo Milev BULGARIA

Keywords: *welding, production welding, imperfections, welding imperfections, methodology, visual observation, macro shooting, database, quantitative evaluation, information*

Abstract: *Any discrepancy with the production requirements found in normative documents is called imperfection. In production welding flaws are divided into: imperfections in the preparation and assembly of the welding device and welding imperfections. In order to implement macro shooting for visual control it is necessary to:*

- Develop methodology for internal visual observation, recording and documenting of the results.

- Make analysis of possibilities of the developed control methods and analysis of welded joints, as well as registration and documentation of the results.

- Evaluate the results and identify any possible fields of application. Macro shooting of welded joints allows the processing and archiving of the received information. An appropriate database can be created based on the photographs and some text describing the conditions and results of the visual inspection. Macro shooting increases the opportunities for monitoring of the welded joints, evaluating their quantity and detecting their imperfections.