

НК "ЖИ" Утвърждавам: Генерален Директор  28.03.2008	НАЦИОНАЛНА КОМПАНИЯ "ЖЕЛЕЗОПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА" ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ	ТС – ЖИ 010 - 2008
ТЕРМИТНО ЗАВАРЯВАНЕ НА РЕЛСИТЕ		
Дата на утвърждаване: _____ Заменя: _____ Ключови думи: релси, алумино-термитно заваряване, безнаставов релсов път, лепени изолирани настави, стрелки. Thermit welding of rails. Термитная сварка рельсов. Стр. 1 Всичко стр. 8		

Дата на приемане от Съвета по стандартизация: 04.12.2007г.	Влиза в сила от: 28.03.2008г.
--	---

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ПРЕДГОВОР.....	стр. 3
2. ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.....	стр. 3
3. НОРМАТИВНИ ПОЗОВАВАНИЯ.....	стр. 3
4. ПРИНЦИПИ И ТЕХНОЛОГИЯ НА ТЕРМИТНОТО ЗАВАРЯВАНЕ.....	стр. 3
5. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАЧЕСТВОТО НА РЕЛСИТЕ.....	стр. 4
6. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАЧЕСТВОТО НА ЗАВАРКИТЕ	стр. 4
7. МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ.....	стр. 6
8. ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ.....	стр. 7
9. ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	стр. 7
10. БЕЗОПАСНОСТ И КОНТРОЛ.....	стр. 8
11. ГАРАНЦИЯ	стр. 8
12. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	стр. 8

1. Предговор

Техническата спецификация "Термитно заваряване на релсите", описва изискванията към алумино-термитно заваряване на релсите в безнаставовия път и стрелките, указва изискванията към релсите, качеството на заварките, методите на изпитване и тяхното приемане.

2. Област на приложение

Техническата спецификация се отнася за заварките използвани за създаване на дълги заварени релси, спойните (заклучителните) заварки между дългите заварени релси и между дългите заварени релси и стрелките, както и за заваряването на наставите в стрелките, възстановяването на счупени или скъсани заварки и за заваряването на лепените изолирани настави.

3. Нормативни позовавания

В техническата спецификация са извършени позовавания на следните нормативни документи:

- БДС EN ISO 6506 „Метали. Изпитване на твърдост по Бринел. Част 1 : Метод за изпитване”.
- БДС EN 14730 „Приложения за железен път. Железен път. Алюминотермитно заваряване на релси”.
- БДС EN 13674-1 „Приложения за железен път. Железен път. Релса. Виньолови железопътни релси 46 kg/m и повече”.
- Р-731/1 „Процедура по приемане на настави, заварени по термитен способ”-Паметка на ОСЖД;
- „Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път”. НК „ЖИ”-2005 г.
- „Каталог на неизправностите в релсовите елементи”. НК „ЖИ”-2006 г

4. Принципи и технология на термитното заваряване

4.1. Технологията на термитното заваряване се основава на принципа на термитната реакция (редукция на железния окис свързана с окисляването на алуминия и отделяне на термична енергия).

4.2. Основните съставни части на технологичното оборудване за заваряване на релсите са:

- термитни порции с точен химически състав и грануляция;
- сухи сборни форми задържащи разтопения метал между релсовите чела;
- тигел за извършване на термитната реакция;
- горелка за подгръване на формата и релсовите краища;
- приспособления за обработка на заварения настав (изрязване на излишния метал и шлайфане на заварката);
- измерителен прибор.

4.3. Термитните заварки не трябва да се извършват при температура на релсите по-ниска от + 2 °С. Единствено при необходимост от бързо възстановяване на движението и когато условията позволяват, се допуска заваряването да се извършва при температура на релсите не по-ниска от 0 °С. Не се допуска заваряването да се извършва при дъжд и снеговалеж.

4.4. При подготовката и извършване на заваряването, стриктно се спазват изискванията определени от фирмата, по чиято технология се извършва заваряването или от производителя на термитната смес, за разстоянието между релсите, времетраенето на подгръването на релсите за достигане на температурата за изливане на термитната смес и времето до снемане на формите. Изискванията трябва да съответстват на БДС EN 14730.

4.5. В случай на необходимост от бързо възстановяване на движението, се допуска преминаване на първия влак непосредствено след грубото обработване на заварката със скорост на движение до 25 km/h. Окончателното шлифоване се извършва след изстиването ѝ.

5. Изисквания към качеството на релсите

5.1. Релсите трябва да бъдат изработени съгласно изискванията на БДС EN 13674-1 и да отговарят на следните условия:

- да не са с ексцентрицитет в напречния профил;
- да не са с видими зони на пластични деформации в зоната на заварката. При наличие на такива, те предварително се изрязват;
- да бъдат от стомана с еднакъв клас (еднаква якост);
- да бъдат без отвори в краищата, а там където е разрешено заваряване с отвори, разстоянието от осите на отворите до челата на релсите, трябва да бъде съгласно изискванията на Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път и/или съгласно одобрена Технология за заваряване или изисквания на производителя на термитна смес;
- да нямат трайни деформации по повърхнините, както и откъртвания и отчупвания;
- да бъдат по възможност от един и същ производител.

5.2. Релсите трябва да бъдат отрязани с абразивни режещи средства или с механични ножовки. Допустимото отклонение от перпендикулярност в релсовите краища е ± 1 mm. Допуска се рязане на релсите с оксижен, ако качеството на рязането осигурява допустимото отклонение от перпендикулярност и получаване на предписаната от производителя на термитната смес ширина между релсите, по цялото напречно сечение, за извършване на заварката.

5.3. Преди заваряването релсите трябва да се подреждат така, че маркировката им да бъде от една и съща страна.

6. Изисквания към качеството на заварките

6.1. Термитните заварки трябва да се извършват от лица обучени да спазват Технологията на заваряване и/или изискванията на съответния производител на термитна смес и форми за заваряване и които притежават необходимата квалификация, съгласно БДС EN 14730.

6.2. Изрязването на метала след неговото втвърдяване трябва да се извършва с хидравлично режещо устройство или чрез използване на секач, така че височината на заваръчния шев над повърхността на релсите да не надвишава 2,5 mm след изрязване с хидравлично режещо устройство и 5 mm, след изрязване със секач.

6.3. Шлайфането на заварката за оформянето на профила на главата на релсата, се извършва със специализирани прибори, непосредствено след нейното завършване, в охладено състояние.

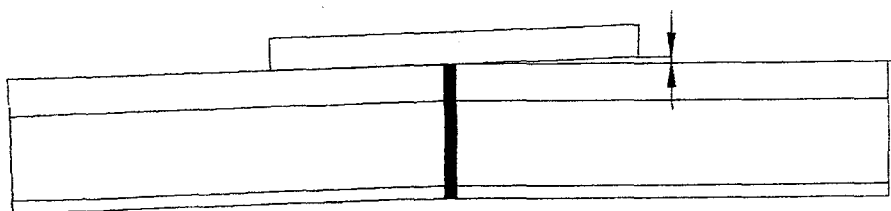
След като всички заварки в участъка бъдат завършени и железният път бъде поставен на ниво и ос по репер, се прилага при необходимост заключително шлайфане. То може да се извършва и с шлайфмашина на собствен ход.

6.4. Допустимите отклонения в геометрията на заварените настави са:

- при $V \leq 80$ km/h отклонение $\pm 0,7$ mm по повърхността на търкаляне и $\pm 0,9$ mm на 14 mm под повърхността на търкаляне;
- при $80 \leq V \leq 120$ km/h отклонение $\pm 0,5$ mm по повърхността на търкаляне и $\pm 0,7$ mm на 14 mm под повърхността на търкаляне;
- при $120 \leq V \leq 160$ km/h както следва:
- по повърхността на търкаляне вдлъбнатина до 0,2 mm или изпъкналост до 0,3 mm.



Фиг. 1



Фиг. 2

– на 14 mm под повърхността на търкаляне от вътрешната страна на релсовата нишка вдлъбнатина до 0,3 mm. Изпъкналости не се допускат.



Фиг. 3

6.5. При измерване на по-големи отклонения в геометрията на заварките от посочените в т. 6.4., се намалява скоростта на движение в съответствие с цитираните скоростни интервали.

6.6. Качеството на заваръчния шев се определя чрез външен оглед (с невъоръжено око, увеличителни средства или огледало) и ултразвукова дефектоскопия. При оценката на заварката се следи за:

- почистване на заваръчния шев;
- неравномерност на шлифовката по повърхността на търкаляне;
- наличие на бразди в зоната на заваръчния шев и в преходните зони причинени от лошо шлайфане;
- наличие на пукнатини в зоната на заваръчния шев и в преходните зони.

6.7. Дефектите открити с ултразвукова дефектоскопия съгласно „Каталог на неизправностите в релсовите елементи“ НК „ЖИ“-2006 г., се делят на две групи:

- дефекти застрашаващи сигурността на движение изискващи взимането на незабавни мерки (изрязване на заварката);

– дефекти, които може да се развият допълнително и да застрашат сигурността на движение.

Оценката на тези дефекти се извършва по следния начин:

– ако дефектът обхваща повече от $2/3$ от напречното сечение на главата на релсата или са налице напречни или надлъжни пукнатини, които изменят своето направление, то такава заварка се изрязва незабавно;

– ако дефектът обхваща по-малко от $1/3$ от напречното сечение на главата на релсата, но без пукнатини, се поставят метални връзки и се оформя временен настав съгласно изискванията на „Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път” НК „ЖИ”-2005 г.

7. Методи на изпитване

7.1. Външният вид на всяка заварка се определя визуално (с невъоръжено око, увеличително средство или огледало). При огледа се следи за:

- почистване на заваръчния шев;
- неравномерност на шлифовката по повърхността на търкаляне;
- наличие на бразди в зоната на заваръчния шев и в преходните зони причинени от лошо шлайфане;
- наличие на пукнатини в зоната на заваръчния шев и в преходните зони.

7.2. Измерването на геометрията на заварките се извършва с метална линия с дължина 1000 mm и метален клин или с друг одобрен от Поделение „ЖПС” на НК „ЖИ” инструмент, съгласно фигури 1, 2 и 3.

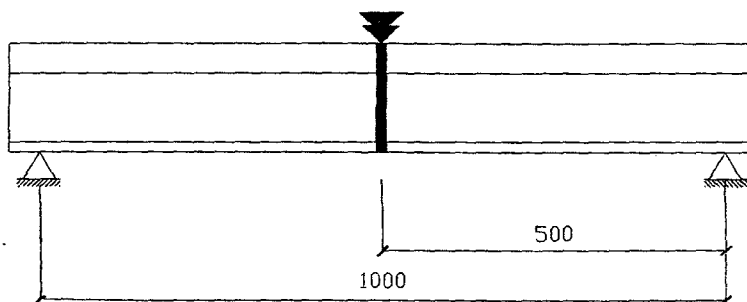
7.3. Изпитване на огъване.

Извършва се върху заварени релси тип 49 E₁ или 60 E₁ с клас на стоманата R 260 с дължина 1200 mm поставени върху ролкови опори, с разстояние между тях 1000 mm. (Фиг. 4). Върху заварката се прилага постоянно увеличаващ се товар перпендикулярно на надлъжната ос на релсите. Скоростта на прилагане на натоварване е 60 kN/s.

Радиусът на натоварващия дорник и на ролките на опорите трябва да бъде от 25 до 70 mm. Резултатите от изпитанията трябва да удовлетворяват изискванията съгласно Таблица 1.

Таблица 1

Тип релса /БДС EN 13674-1/	Натоварване, kN	Огъване, mm
49 E ₁	750	min 8
60 E ₁	1130	min 8



Фиг. 4

7.4. Изпитване на заваръчния шев на твърдост.

Измерването на твърдостта се извършва по Бринел по повърхността на търкаляне на релсата. Оста на точките, в които се извършва измерването, е на разстояние 15 mm вляво и вдясно от надлъжната ос на релсата, съгласно БДС EN 14730. Извършва се върху три точки на заварката и през 25 mm вляво и вдясно на дължина 75 mm. Резултатите са добри, ако твърдостта на заварката не се различава с повече от $\pm 10\%$ от твърдостта на основния метал.

7.5. Проверките съгласно т.т. 7.3. и 7.4. се извършват периодично от сертифицирана, специализирана за тези изпитания лаборатория по искане от фирмата, по чиято Технология се извършва заваряването, от производителя на термитна смес и форми за заваряване или заявителя на заваряването, съгласно БДС EN 14730. По искане на потребителя се извършват изпитания за определяне на химичен състав, уморна якост и ултразвукова дефектоскопия съгласно изискванията на БДС EN 14730.

Изготвят се протоколи с резултатите от изпитванията на три заварки за всеки релсов тип.

8. Правила за приемане

8.1. Приемането на заварки се извършва съгласно изискванията на т. 6 на настоящата спецификация.

8.2. В случай на откриване на заварка с лоша геометрия, решението за изрязване на заварката или за ремонт, се отразява в протокол.

8.3. В случай на работа в „прозорец“, приемането на заварки, се извършва непосредствено след неговото връщане.

8.4. При извършване на заварки извън пътя (на стенд или на пригодена за целта площадка) или в пътя, но в условията на продължителни „прозорци“, приемането на заварките се извършва непосредствено след полагането на релсите или стрелките.

8.5. Измерването на геометрията на всяка заварка се извършва от ръководителя на групата по заваряване. Резултатите се представят на Комисия в състав:

- представител на инвеститора (съответната железопътна секция);
- представител на лицето упражняващо строителен надзор на обекта, ако има такова.

8.6. За проверка съответствието на заварките с изискванията за технологичните свойства, извършителят на заваряването представя на Комисията сертификати за качеството на термитните смеси от производителя и протоколи с резултати от периодични изпитвания, съгласно изискванията на БДС EN 14730.

9. Документация

За всяка заварка се съставя протокол (Приложение 1) от приемателната Комисия, който съдържа следните данни:

- местоположение (железопътна секция, жп линия, междугарие, километрично положение);
- категория на пътя;
- вид на траверсите;
- скорост на движение в участъка;
- скоростта на движение по правата и в отклонението, при заварка на стрелка;
- фирмата производител на термитната смес и/или фирмата по чиято технология се извършва заваряването;
- открити дефекти от визуален оглед и ултразвукова дефектоскопия и взети решения;
- температура на релсите (за спойните заварки на безнаставовия път);
- способ за постигане на неутралната температура (Протокол образец 1 или 2 от Технически норми за устройство, построяване и ремонт на безнаставов релсов път).

10. Безопасност и контрол

Всички работи при извършване на дейността заваряване на релсите по термитен способ, трябва да се изпълняват в съответствие с изискванията за здравословни и безопасни условия на труд в железопътния транспорт, както и при спазване на всички действащи нормативни документи и наредби на НК „Железопътна инфраструктура“.

11. Гаранция

Извършителят на термитните заварки се задължава с гаранционен срок 12 месеца от извършване на заварките.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**ПРОТОКОЛ****За извършена термитна заварка**

Железопътна секция, жп линия, междугарие, километрично положение.....

Категория на пътя.....

Вид на траверсите и скрепленията.....

Жп участък-скорост на движение.....

(скоростта на движение по правата и в отклонението, при заварка на стрелка)

Фирма производител на термитната смес или фирмата по чиято технология се извършва заваряването.....

Открити дефекти от визуален оглед и ултразвукова дефектоскопия и взети решения.....

Температура на релсите (за спойните заварки на безнаставовия път) и климатичната зона.....

Способ за постигане на неутралната температура.....

(Чрез налягане на релсите извън неутралния температурен интервал, в неутралния температурен интервал)

Комисия:

1.....

2.....

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

към ТС „Термитно заваряване на релсите“

Основата на термитната заварка е смес от 76 % железен окис и 24 % алуминиев прах. От нея се получава $50 \div 60$ % чисто желязо и $40 \div 50$ % шлак. За осъществяването на термитната реакция е необходимо да се осигури подгряване за получаване на около 1300°C , която се постига посредством специално устройство. При оптимален гранулометричен състав реакцията се осъществява за $10 \div 15$ секунди и равномерно се разпространява в цялата порция. Наличните легиращи материали по време на реакцията се разтопяват. Желязото се утаява в дъното на тигела, а шлаката изплува отгоре. Термитната заварка по същество представлява изливна заварка. Усъвършенстването на термитната смес е постоянна задача на производителите, като точната пропорция на съставните елементи трябва да се гарантира, тъй като всяко изменение може да доведе до дефекти в заварките. В зависимост от размера на разстоянието между заваряваните релси съществуват три метода на заваряване:

- метод за нормално подгряване при ширина на заварката $24 \div 26$ mm;
- метод за кратко подгряване, което е необходимо главно за подсушаване на формите. Целесъобразно е да се използва при къси „прозорци“;
- метод за широки заварки ($65 \div 75$ mm). Използва се при изрязване на дефектни релсови краища, като по този начин се реализира и икономия на време по време на работата.

Термитните заварки намират широко приложение при извършване на заключителните заварки при полагане на безнаставовия релсов път, при възстановяване на счупени релси и при заваряване на наставите на стрелките, както и при заваряването на стрелките за безнаставовия път. Въпреки, че процесът за изработване на заварките е почти напълно автоматизиран, качеството на готовите заварки трябва непрекъснато да се контролира поради високата отговорност за сигурността на движение на влаковете.

Обяснителната записка е съставена от н.с. инж. Симеон Котопанов от Технологичен център на НК „ЖИ“- ЦУ, тел. 27-01.

12.07.2007 г.
гр. София

СЪСТАВИЛ: 
/н.с. инж. С. Котопанов/