



Sprickor i mangankorsningar

Möte AG 60-gruppen den 8 maj 2007

Lägesbeskrivning



Syfte med gruppens arbete

- Sammanfatta den kompetens och erfarenhet som idag föreligger hos förvaltare och entreprenörer beträffande sprickproblematiken i Mn-korsningar
- Utföra en bench-marking vid företrädesvis andra europeiska förvaltningar
- Finna svar på frågan om spruckna Mn-korsningar är reparabla eller inte.

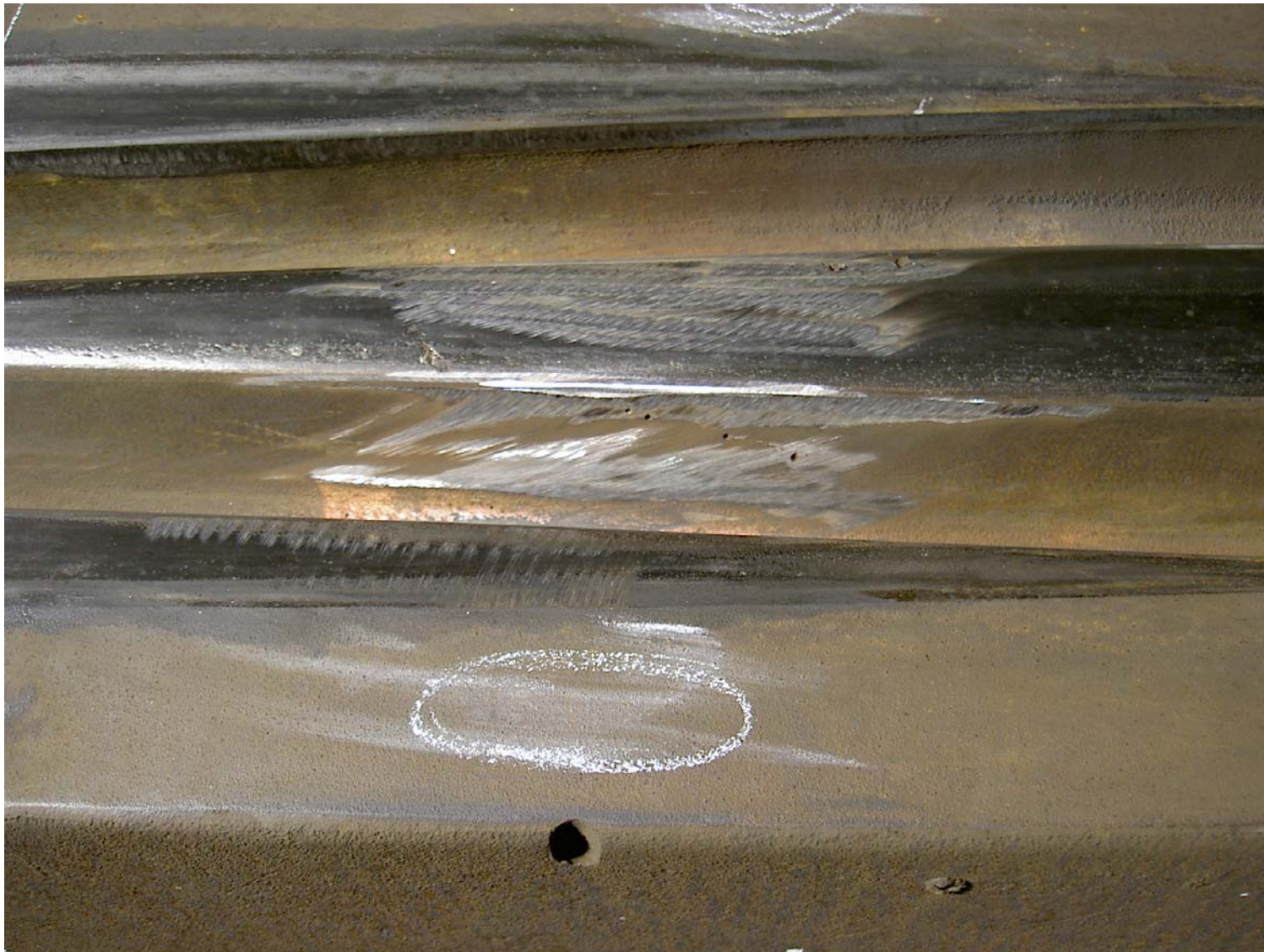


Mål för arbetet

- i en rapport sammanfatta de erfarenheter och kompetens som föreligger i dagsläget
- utvärdera de tillvägagångssätt som utländska förvaltare / entreprenörer hanterar sprickproblematiken i Mn-korsningar
- ange förslag till fortsatt arbete och i vilken form detta arbete skulle kunna bedrivas

Problembeskrivning









Svensk Banproduktion / Strukton

- Strukton på, inrådan av spårägaren Pro Rail i Holland, reparerar inte sprickor som är djupare än 20 mm.
- En sådan reparation utförs i stort sett som Svensk Banproduktions påsvetsning.
- Mellansträngstemperatur är max 150 °C, svetsmetod MMA (111) och tillsatsmaterial är OK 86.30.
- Vid sprickor djupare än 20 mm byts korsningen ut.



Welding Procedure Specification

Location: Site

Manufacturer's Welding Procedure Specification No: WP/INR/007

WPAR No: NR/003

Manufacturer: Network Rail

Welder's Name: N/A

Welding Process: 111 : MMA

Joint Type: Crossing nose repair

Method of Preparation and cleaning

Grinding and wire brushing

Parent Material Specification

14% cast austenitic manganese steel

Material Thickness (mm): 3-15 depth

Outside Diameter (mm): N/A

Welding Position: PA (Flat)

Joint Design	Welding Sequences
 Excavation depth as required for complete removal of defect	

Welding details

Run	Process	Size of Filler Metal	Current A	Voltage V	Type of current/Polarity	Wire Feed Speed	Travel Speed*	Heat input*
All	MMA	4.0mm	130-155	N/A	DC+ve	N/A	3-4mm/sec	

Filler Metal Classification and trade name

Any Special Baking or Drying

Gas/Flux: - Shielding/Backing

Shielding Gas Flow Rate

Tungsten Electrode Type/Size

Details of Back Gouging/Backing

Preheat Temperature

Interpass Temperature

Post-Weld Heat Treatment and/or Ageing

Time, Temperature, Method

Heating and Cooling Rates

BS EN 1600: E Z 20 9 3 R (Murex Armoid 1 or equivalent)

Vacpac to be used. Loose electrodes to be dried at 110-150°C for 30 minutes.

N/A

N/A

N/A

N/A

None required

~200°C maximum, measured with 204°C Tempilstik

N/A

N/A

N/A

Other Information: For general information see Edgar Allen/Manoir Industries proprietary booklets detailing weld repair procedures and RT/CE/S/132. Weld excavation to be checked using DPI prior to welding to confirm absence of defects. Length of weld bead: 125mm maximum. Weld beads to overlap adjacent weld beads by approximately 1/3. Stop/start positions to be staggered.

Carillion

WPS.er från England

Har karaktären av på-svetsning ej rep.-svetsning

Exempel på gjutdefekter



Uppföljning vid BV av spruckna Mn-korsningar

- de flesta korsningarna som bytts ut har legat i spår med hastighet 160 – 200 km / h
- därav följer att det är framför allt fråga om längre korsningar, 1:15 och 1:18,5
- tillverkningsår är oftast 1992 – 1995, dvs. de har trafikerats 10-15 år
- främsta orsaken till byte är tvärspricka i korsningsspets

Jernbaneverket / Gardemobanan

- de fel som detekterats är framför allt sprickor i spets men även tvärsprickor från foten som löper upp mot överytan
- allvarligaste defekttypen är tvärsprickor som startar i övergången fot / liv.
- sprickor i spetsen, ofta i vinkel ned mot flänsrännan, är ibland genomgående. Dessa sprickor anses i praktiken vara svåra och tidskrävande att reparationssvetsa i spår
- korsningar med "materialbortfall" kan normalt svetsrepareras i spår



Växelfelskatalog –NBS projekt

- I katalogen kommer typiska defekttyper att redovisas med foto.
- För varje feltyp görs en beskrivning innehållande kännetecken och utseende.
- Detekteringsalternativ anges.
- En felgruppering anger vilka alternativa åtgärder som rekommenderas utifrån defektens storlek och utseende / beteende.

7 Feil i 12-14% mangankryss
71 Skinnehodet / øvre del av komponenten

715

715 SKRÅSTILT SPREKK I KRYSSSPISS

Kjennetegn og utseende

Sprekken vokser oppover på skrå oppover mot kjøreflaten. Sprekken kan gjerne ses på begge sider av krysspissen. Om den får vokse lenge nok blir den synlig på kjøreflaten. Slike sprekker opptrer normalt rundt andre sville bak krysspissen. Denne feiltypen er gjerne ledsaget av en lokal nedsenking av kjøreflaten.

Deteksjon av feil

- Visuelt
- Penetrerende væske

Feilgruppering

Sprekken opptrer sammen med en horisontal sprekk	Gruppe 0 - utbedre feilen umiddelbart og innfør trafikkrestriksjoner
Sprekken er synlig på kjøreflaten	Gruppe 1 – utbedre feilen straks
Sprekklengde > 30 mm	Gruppe 2a – utbedre feilen
Sprekklengde < 30 mm	Gruppe 2b – hold komponenten under observasjon

Utbedringstiltak

Skråstilt sprekk i krysspiss	Skift ut krysset
------------------------------	------------------

Denne skaden egner seg ikke for reparasjon i sporet ved påleggsveising.



Feltyp 715



SNCF / Frankrike

- SNCF svetsar ej djupare defekter än 15 mm, i vissa fall max 20 mm.
- Man anser att svetsning kan initiera sprickor (troligen p.g.a. uppkomst av svetsspänningar kring gjutdefekter).
- Oftast så registreras och dokumenteras förekommande defekter/sprickor och kontrolleras regelbundet, visuellt.
- Man har inom SNCF tagit fram en slags "defektkatalog", i vilken olika typer av defekter/sprickor beskrivs och åtgärd anges. Åtgärd kan vara allt från byte av korsning, svetsning till visuell kontroll utifrån ett besiktningschema med viss periodicitet beroende på typ och storlek av defekt/spricka.
- Hur SNCF svetsar Mn-korsningar, när så görs, lämnades inte ut.

"Leverantör A" - synpunkter

- Generellt säger lev A att sprickor som bara går i en riktning normalt inte är någon säkerhetsrisk Om den däremot går i två riktningar ska korsningen bytas ut. Erfarenheter från både Sverige och andra förvaltningar i Europa stöder detta.
- Vad gäller svetsning bör man vara ganska restriktiv med detta, då det finns två problemområden
 - ytterligare spänningar kan byggas in
 - mängden material som slipas bort kan bli stor och "orent"
- i det fall materialet är "orent", kan svårigheter föreligga att sammanfoga tillsatsmaterialet med korsningens grundmaterial

Forts "Lev A"

Rekommendationer

- **Besiktning, reparation och utbyte enligt bifogad "tabell" då man har sprickor**
- **Eventuellt kan svetsreparationer utföras utanför spår och istället satsa på utbyte av korsningar, då har man möjligheter att göra en vettigare bedömning även på korsningens undersida**
- **Minska de max 4 mm som nämns i BVH 807.30 till 2 eller 3 mm. Teoretiskt reduceras spetsens bredd med nästan 50 % vilket leder till slag och höga påkänningskoncentrationer. Kan detta reduceras blir situationen antagligen markant bättre**

Forts "Lev A"

Rekommendationer

Längsgående sprickor

- < 200 mm - märks med körslag och besiktas med samma periodicitet som gäller för säkerhetsbesiktning för aktuell bandel
- > 200 mm - där $v \geq 160$ km/h, korsningen byts ut
- > 200 mm - där $v < 160$ km/h, reparation alternativt byte av korsningen bedöms

Uppträder sprickan i både längsgående och tvärgående byts korsningen ut

Forts "Lev A"

Rekommendationer

Tvärgående sprickor

- < 100 mm - märks med körslag och besiktas med samma periodicitet som gäller för säkerhetsbesiktning för aktuell bandel
- > 100 mm - där $v \geq 160$ km/h, korsningen byts ut
- > 100 mm - där $v < 160$ km/h, reparation alternativt byte av korsningen bedöms

Uppträder sprickan i både längsgående och tvärgående byts korsningen ut

"Leverantör B" - synpunkter

- Some manganese steel frogs and crossings can be repaired without any welding at all. Most times it is only necessary to grind away the roll-over along the flangeway and bring it back to gauge considering the original radii. If the flangeways are allowed to close, the wheel flanges, in passing through, may start breaking the metal out. This necessitates expensive repairs.
- When rebuilding Manganese steel it is good practice to remove approximately 3 mm (1/8") of the work hardened surface prior to welding. Failure to do this may result in underbead cracking, and weld metal spalling.
- Manganese steel castings should be welded with the electric arc process only. Because of its greater speed, there is less danger of overheating and destroying the properties of the manganese steel.

Forts. "Lev. B"

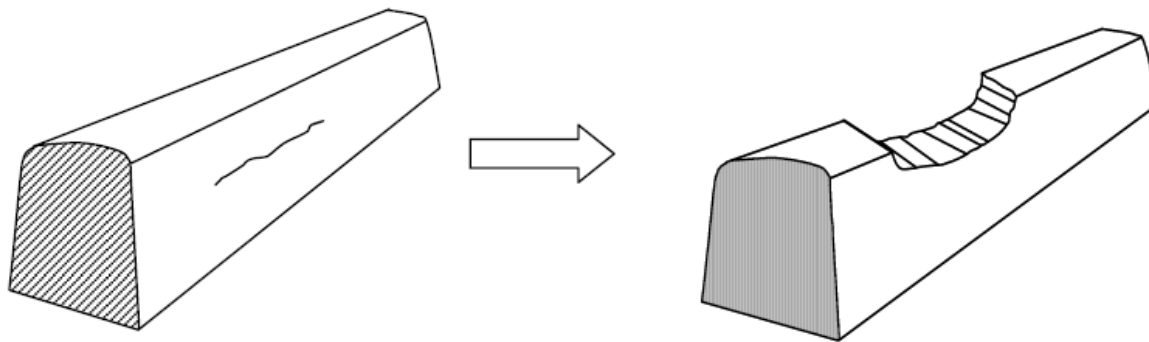
- Remove all batter and roll-over. Grind and "round" all sharp edges (side of the ground area, point and along the wing rails). Sharp edges can result in cracking
- If worn and ground area needs more than three layers (~ 10 mm / 3/8 ") use Cr-Ni-Mn type to buffer.
- During welding never make a bead wider than 4 times wire electrode) diameter. Remember this important rule: The wider the bead, the slower the welding travel speed, the higher the heat input into the casting.
- Welding should be stopped in any one area when temperature goes above 260°C. Do not apply water directly to the hot deposit, rather put it nearby. A good exercise is to fill up the flangeway with water or snow when building up the point.

Forts. "Lev. B"

- Skip-weld whenever possible.
- Reverse direction of weld beads to minimize build-up of stresses.
- Immediate peening of the red contraction during cooling.

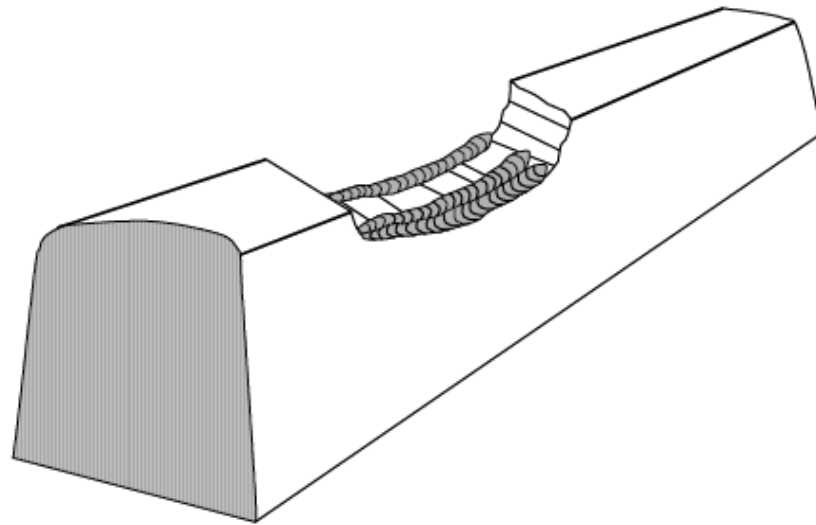
Longitudinal cracked point

Check with dye penetrant if crack goes completely through. If only a surface crack, grind out crack and rebuild with manganese steel electrode. If crack is very deep and goes through the casting, grind or Arc Air and remove all material above crack and as wide as point.



Forts. "Lev. B"

Build up with either manganese steel electrode or wire. If more than 3 layers expected, buffer with 18 8 Mn type. Check to see if other cracks have opened. Start with edge beads when welding Arc Aired surface of point. Proceed by welding adjacent beads. Reverse direction of each bead. Round out edges by grinding before welding. Never start welding before grinding edges.







SVETSNING AV MN-KORSNINGAR

”Sprickproblematiken”:

- * vilken begränsning skall gälla?**
- * vilka defekter ska / får svetsas i spår?**
- * på verkstad**
- * åtgärd om sprickan ”drar iväg”? (tid till svetsning?; byte?; hast.-nedsättning?)**

FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG

- Materialegenskaper – optimera gjutning av mangan-korsningar för att minimera förekomst av håligheter, porer etc.
- Underhåll av Mn-korsningar. Kan det förbättras? Regelbunden slipning av farbana / farkant, stoppning, "snabbare" men mindre påsvetsning?
- Konstruktion av korsningarna. Dagens design den bästa? Översyn bör göras i samarbete mellan BV och leverantör(-er).
- OFP av Mn-korsningar? Arbete pågår. I Finland har man gjort vissa framsteg. Om sprickor kan detekteras tidigare leder detta till minde omfattande svetsningsarbeten.
- Provberedning före svetsning. Bågluftsmejsling eller plasma för att "hinna med" själva svetsningsarbetet. Allt kortare disp-tider. Reparation på verkstad? Alternativ eller inte.