

Riešenie spoľahlivostných nežiaducich udalostí

Príspevok sa zaoberá metódikou vyšetovania nežiaducich udalostí v spoločnosti U. S. Steel Košice, s. r. o. Cieľom je zistenie príčin ich vzniku a prijatie opatrení, ktoré zabránia ich opakovaniu z podobných príčin – prevencia strát.

Definície

Nežiaduca udalosť (NU)

Udalosť, ktorá svojimi následkami spôsobila alebo by mohla spôsobiť straty v akejkoľvek z oblastí – bezpečnosť, kvalita, ekológia, produktivita a náklady.

Neplánovaný prestoj

Limitovaný prestoj výrobného zariadenia vynútený problémami, ktoré sú v kompetencii údržby (údržbársky prestoj) alebo technologickej obsluhy (technologický prestoj). Potrebu vyšetriť neplánované údržbárske prestoje ako nežiaducu udalosť určuje príslušný manažér úseku spoľahlivosť zariadení a zodpovedný za vyšetrenie je technologický spoľahlivosť.

Platná dokumentácia

Norma NOR/0001 Nežiaduce udalosti

Norma stanovuje postupy a činnosti pri hlásení, vyšetovaní a evidovaní nežiaducich udalostí v spoločnosti U. S. Steel Košice, s. r. o. Cieľom je zistenie príčin ich vzniku a prijatie opatrení, ktoré zabránia ich opakovaniu z podobných príčin – prevencia strát. Norma je v plnom rozsahu záväzná pre všetkých zamestnancov USSK.

Obsah formulára Hlásenie o nežiaducej udalosti

Opis nežiaducej udalosti a jej dôsledku

Obsahuje kompletný opis priebehu udalosti v časovej osi vrátane stručného opisu vykonaných činností na odstránenie dôsledkov a zoznamu účastníkov udalosti s opisom funkcie, fakty z priebehu vyšetovania, napr. predpísané dávky starostlivosti v F2000, naposledy vykonávaná preventívna činnosť, zistené nálezy na uzle v poslednom období, zistená životnosť uzla, zistené parametre zariadenia v čase udalosti atď.

5 x prečo – metóda zistenia skutočnej príčiny vzniku NU

Hlásenie musí obsahovať skutočnú príčinu (identifikovaný nedostatok v systéme alebo identifikované nedodržanie predpísaného systému) zistenú pomocou metódy 5 x prečo. Metóda spočíva v kladení otázky „prečo“ na každú predchádzajúcu odpoveď, pričom prvá otázka je na dôsledok udalosti a posledná odhaľuje skutočnú príčinu. Napr. prečo sa zastavil valec? Lebo sa zadrelo ložisko. Prečo sa zadrelo? Atď.

Správny a nesprávny príklad použitia metódy 5 x prečo

Nesprávne 5 x prečo:

- Bol vypracovaný postup danej činnosti? ÁNO
- Bol dodržaný postup danej činnosti? ÁNO
- Kedy bola naposledy takáto udalosť? 4. 1. 2008
- Boli vyvedené dôsledky z 4. 1. 2008? NIE
- Aký O krúžok bol namontovaný? \varnothing 130 x 5 – nevhodný, podľa VD má byť zabudovaný \varnothing 130 x 4
- Kedy bol naposledy menený O krúžok? 4. 1. 2008
- Urobila sa inšpekčná činnosť na uvedenom uzle? ÁNO, podľa F2000 10. 2. 2009

- Skutočná príčina: Prasknutie O krúžku fi130X4 na HV otoča navíjačky
- 1. opotrebenie materiálu a 2. montáž nevhodného O krúžku

Správne 5 x prečo:

1. Prečo došlo k nekontrolovateľnému úniku ocele z LP č. 54?
Lebo došlo k oddeleniu základovej dosky s hydraulickým posúvačom od dna liacej panvy.
2. Prečo došlo k oddeleniu základovej dosky od dna panvy?
Lebo došlo k utrhnutiu skrutkových spojov, ktorými bola pripevnená základová doska k liacej panve.
3. Prečo došlo k utrhnutiu skrutkových spojov?
Lebo životnosť skrutkových spojov bola prekročená.
4. Prečo bola prekročená životnosť skrutkových spojov?
Lebo bola nedostatočná inšpekcia na uzle.
5. Prečo bola nedostatočná inšpekcia na uzle?

Skutočná príčina: Výrobca nepreškolil údržbu a obsluhu z návodu na údržbu posúvačových uzáverov a základových dosiek. Špecifikáciu pôvodných technických podmienok montáže a kontroly skrutkového spoja (moment utiahnutia, trieda pevnosti skrutky a kontroly) určil dodávateľ nedostatočne.

Pracovný postup

Ak vyšetovanie skutočnej príčiny smeruje ku konaniu, resp. nekonaniu, človeka, uvádzajú sa odpovede na doplnkové otázky: Bol vypracovaný postup danej činnosti? Bol dodržaný postup danej činnosti?

Skutočná príčina:

- je okolnosť, ktorá priamo spôsobila udalosť,
- preddefinované kategórie príčin vzniku NU z dôvodu štatistického spracovania dát,
- príčinou nemôže byť výsledok udalosti, napr. zadretie ložiska.

Preddefinované kategórie príčin vzniku NU uvádzané v hlásení:

1. Nenastavená/nedostatočne nastavená inšpekcia
2. Nevykonaná/nedostatočne vykonaná inšpekcia
3. Nenastavená/nedostatočne nastavená preventívna činnosť
4. Nevykonaná/nedostatočne vykonaná preventívna činnosť
5. Neodstránený nález/Nevykonaná plánovaná oprava
6. Nekvalitná oprava
7. Zlá obsluha, manipulácia
8. Preťaženie zariadenia
9. Prevádzkovanie zariadenia po uplynutí životnosti
10. Znížená životnosť ND
11. Zlyhanie ND
12. Zlyhanie SW
13. Nedostatočná konštrukcia
14. Vonkajší vplyv

Prevažná väčšina skutočných príčin je v dôsledku nesprávneho konania, nedostatočnej starostlivosti alebo nedostatočne opísaného systému činnosti na zariadení – kardinálne pravidlá.

Kardinálne pravidlá

1. Ložiská
Nesprávna montáž, čistota, prvotná dávka maziva
2. Bezpečné náradie a prípravky
Nesprávne použité, nevhodné alebo poškodené náradie
3. Uskladňovanie a označovanie ND
Zle označený a zabudovaný ND, nesprávne skladovaný
4. Inšpekčná a predikčná činnosť

Nesprávne nastavená dávka, nevykonanie činnosti, sledovanie životnosti

5. Mazanie – prvotná dávka a jej obnova
Nenamazanie, prvotná dávka, nesprávne mazivo, nečistoty
6. Tesnosť mazacích a hydraulických systémov
Úniky, poškodené nesprávne tesnenie
7. Plánované opravy a technologické postupy opráv uzlov
Neopísané technologické postupy, nepripravená oprava
8. Nastavenie uzla
Nesprávna montáž, nesledovanie vibrácií
9. Skúšanie a zábeh
Technika spúšťania, neopísané skúšanie
10. Kvalita spojov
Nesprávne zhotovenie spoja

Nápravné opatrenia:

- okamžité opatrenia na odstránenie stavu po udalosti,
- opatrenia, ktoré zabránia opakovaniu sa udalosti.

Kľúčové body vyšetrovania nežiaducej udalosti

Vypočutie obsluhy zariadenia

Zaznamenať opis deja udalosti v časovej postupnosti vrátane činnosti osôb na zariadení, priebehu dôležitých technologických parametrov, ako ich sledovala obsluha a ako na ich vývoj reagovala. Zaznamenať všetko z ich výpovedí, čo sa týka zariadenia, pozorovaných príznakov a činnosti. Vypočúť aj iných svedkov udalosti, čo pozorovali, kde sa nachádzali a akú činnosť vykonávali.

Zdokumentovanie miesta udalosti:

- fotografovanie detailné aj celku,
- náčrty situácie na mieste udalosti, mapky, schémy, zapojenia potrubí a pod.,
- grafy alebo číselne záznamy dôležitých technologických parametrov podľa druhu zariadenia (teploty, tlaky, prietoky a pod.), u zapisovačov vrátane znormovania časovej a hodnotovej osi,
- kópie záznamov v prevádzkových knihách.

Prevádzková dokumentácia zariadenia

Vyžiadať si prevádzkovú dokumentáciu, ktorá opisuje spôsob prevádzkovania zariadenia, a porovnať ju so skutočnosťou.

Spôsob poškodenia

Vypočúť údržbárov, ktorí odstraňovali následky udalosti na zariadení s cieľom získať technické podrobnosti o stave a poškodení zariadenia a pochopenie mechanizmu poškodenia.

Zabezpečenie vzoriek

V prípade potreby zabezpečiť vzorky materiálov, olejov, technologických náplní a pod. na rozbor a testovanie. Výsledky porovnať s predpísanými parametrami v dokumentácii.

Dávka starostlivosti

Zdokumentovať, aká je predpísaná údržbárska starostlivosť (inšpekčné prehliadky, diagnostické merania, mazanie, odborné prehliadky a skúšky, čistenie a iné) vrátane udržiavacích prác vykonávaných technológiiou.

Záznam o preventívnych činnostiach

Porovnať záznamy z činností predpísanej údržbárskej starostlivosti (knihy, protokoly, správy a pod.) a zistiť, či boli vykonané v predpísanom termíne a aký bol ich výsledok – spĺňali ich výsledky predpísané parametre? Boli zaznamenané nálezy na zariadení?

Údržbárska minulosť zariadenia

Skontrolovať, aké boli na zariadení vykonané posledné opravy a výmeny dielov, a záznamy o kvalite vykonávaných opráv

a uvoľňovacích parametroch dielov – nových alebo renovovaných (vrátane meracích protokolov z diagnostických meraní).

Skutočná príčina

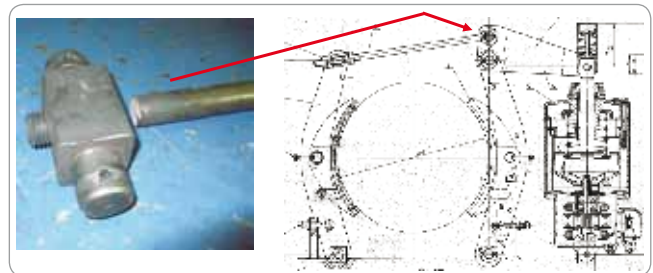
Určiť technickú príčinu udalosti (napr. zadreté ložisko pre nedostatok maziva).

Určiť zavinenie osôb alebo systému v dôsledku nesprávnej obsluhy (napr. nedostatok maziva pre nevykonanie mazania), nedostatočnej starostlivosti o zariadenie (napr. upchanie kanálikov pre neudržiavanie) alebo nedostatočne opísaného systému činnosti na zariadení (napr. zle nastavený cyklus).

Prijímanie celoplošných opatrení po nežiaducich udalostiach

Kľúčové body prevencie výskytu podobných udalostí

- Pri odstraňovaní následkov a návrhu opatrení, aby sa zamedzilo výskytu podobných udalostí, treba prijímať celoplošné a systémové opatrenia – nie len v prevádzke, ale minimálne v celom závode, resp. celé USS.
- Opatrenie prijať tak, aby pokrylo aj iné podobné zariadenie vo vlastnom závode, aj keby nebolo úplne konštrukčne zhodné s havarovaným zariadením, ale s podobným rizikom. Ak existuje riziko výskytu podobnej udalosti na podobnom zariadení, vydáva sa tzv. spoľahlivostný kontakt, ktorý je distribuovaný kompetentným zamestnancom spoľahlivosti a ostatných DZ (obr. 1).



Obr. 1 Spoľahlivostný kontakt

Príklad Hlásenia o nežiaducej udalosti

Nežiaduca udalosť na DZ Oceliareň ZPO2.

Opis nežiaducej udalosti a jej dôsledku (čo, kde, kto, kedy):

Pri kontrole kryštalizátora č. 4 (KR4), linky č. 1 (L1) bol zistený únik vody na chladiacom okruhu rámu bočnej stienky. Po vybratí z linky bol kryštalizátor č. 4 prevezený na PO Oc. Pri vstupnej defektácii sa prejavila netesnosť na chladiacom okruhu.

Zistenia z vyšetrovania:

KR č. 4 bol:

- 6. 3. 2012 zabudovaný do linky po veľkej oprave,
- 5. 4. 2012 vybudovaný s počtom taviab 1 055.

Kontrola KR č. 4 na OD2:

- po prevoze na OD2 sa vykonala skúška chladiaceho okruhu na tesnosť,
- po natlakovaní sa zistil únik chladiacej kvapaliny (obr. 2),



Obr. 2 Skúška chladiaceho okruhu – únik vody na chladiacom okruhu rámu bočnej stienky

- kontrola spoja, uvoľnené skrutky, viditeľná medzera medzi stenami,
- dotiahnutie skrutiek o 360° a opätovne vykonaná skúška tesnosti – únik chladiacej kvapaliny nebol,
- kontrola ND (skrutky, podložky, závit v diere; obr. 3).



Obr. 3 Opatrenie závitov v telesa stienky, nesprávna podložka (plocha), krátka skrutka (iba 45 mm)

5 x prečo:

1. Prečo došlo k úniku vody na chladiacom okruhu bočnej stienky KR č.4?
K úniku vody na chladiacom okruhu KR č. 4 došlo pre netesnosť na ráme malej stienky.
2. Prečo došlo k netesnosti na ráme stienky chladiaceho okruhu?
K netesnosti na ráme malej stienky chladiaceho okruhu došlo pre uvoľnenie skrutiek.
3. Prečo došlo k uvoľneniu skrutiek?
K uvoľneniu skrutiek došlo pre opotrebenie závitov v telesa stienky, nedostatočnú dĺžku skrutky 45 mm, pričom predpísaná je 50 mm podľa výkresu, a nevhodne použitú podložku.
4. Prečo došlo k opotrebeniu závitov v telesa stienky?
K opotrebeniu závitov v telesa stienky došlo pre mnohonásobnú demontáž a montáž počas životnosti telesa stienky.
5. Prečo boli do kryštalizátora zabudované nevhodné ND?
Pretože sa nevykonala ich kontrola pred zabudovaním.

Bol vypracovaný postup danej činnosti? Áno – TP a výkresová dokumentácia.

Bol dodržaný postup danej činnosti? Nie.

Skutočná príčina

1. Skrutky na ráme malej stienky uvoľnené o 360 stupňov (po ich utiahnutí pri tlakovaní sa netesnosť odstránila).
2. Použitie skrutiek v rozpore s VD (kratšie).
3. Použitie podložiek v rozpore s VD (ploché namiesto vejárovitých).
4. Diery so závitom M20 v nevhovujúcom stave (kontrola kalibrom).

Primárna príčina

Uvoľnenie skrutiek, pretože sa použili nevhodné ND pri oprave (skrutky, podložky na ráme malej stienky).

Nápravné opatrenia

1. Skontrolovať rezervné kryštalizátory so zameraním na perové podložky a dĺžku skrutiek.
2. Počas opravy preveriť pomocou kalibra vnútorné závitové rámy bočnej stienky.
3. Vykonať revíziu TP s doplnením spôsobu, skúšky závitov a použitia ND.
4. Zabezpečiť, aby sa vždy počas opravy skontroloval technický stav ND vstupujúcich do kryštalizátora.

Zdroj obrázkov: © U. S. Steel Košice, s. r. o.

Ing. Ján Petko

Generálny manažér spoľahlivosti zariadení
U. S. Steel Košice, s. r. o.
Tel : 0904704690
jpetko@sk.uss.com