

Termovize a monitorování stavu motorů

Ing. Jaroslav Smetana, Blue Panther, s. r. o.

V tomto článku bude popsán vývoj používání termovizní kamery v papírenském podniku. Cílem je ukázat, jak snadno lze postupně přejít k vyššímu stupni údržby využitím techniky, která ještě před časem byla pro tuto oblast naprosto nedostupná, a která se nyní může stát hnací silou kvality výroby.

Ještě před třemi roky termografická měření v jedné nejmenované papírně vykonávala konzultační firma, která i jednou za rok prováděla inspekci rozváděčů instalovaných v celém závodě.



Obr. 1. Ti 20

Inspektoři vždy našli horká místa, která bylo třeba opravit. Tyto opravy poté technici údržby papírny uskutečnili. Vždy byli ale nuceni znovu volat inspektory, aby ověřili každé místo po opravě. To znamenalo problém – další náklady. Papírna pracuje 24 hodin sedm dní v týdnu a nepředvídaná přerušení výroby jsou velmi nepřijemná.

Především bylo třeba prověřovat rozváděče častěji než jednou za rok, monitorovat další části před opravou a po ní a založit výchozí bázi pro nová zařízení. Závod tedy pořídil vlastní termovizní kameru – v tomto případě Fluke Ti30. Dodavatel kamery vyškolil pracovníka, majícího na starosti spolehlivost výroby, na úroveň termografisty. Ten začal zařízení prohlížet průběžně, jak bylo třeba. Nyní zde používají termovizní kameru již dva roky a získané zkušenosti byly ve spolupráci s dodavatelem kamery využity k přípravě a zavedení programu monitorování podmínek spolehlivosti provozu motorů v závodě.

Co po opravě – další využití kamery

Papírna i po pořízení vlastní kamery stále využívá služby externí konzultační firmy pro monitorování rozváděčů jednou za rok ne snad proto, že kamera není vhodná, ale pro-

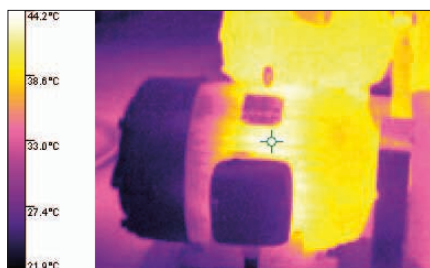
to, že tento způsob zkracuje dobu prohlídek. Kontrolují téměř 5 000 míst během jednoho týdne, avšak před tím, než si papírna pořídila vlastní kameru, více než 30 % měření bylo nedostatečných, nebo se situace na daném místě po opravě zhoršila. Tento nedostatek byl důsledkem nedostatečné vazby mezi externími pracovníky a interpretací výsledků měření na straně údržby papírny, která byla způsobena malými zkušenostmi pracovníků údržby se čtením termogramů. Nyní pracovníci údržby vykonávají vše potřebné od zjištění problému, přes jeho pochopení až po opravu a její ověření. Protože termokamera monitoruje i nevhodné nahromadění tepla v oblasti kritických procesů, může údržba závodu využívat její vlastnosti i pro zjišťování nefunkčních čerpadel, nesprávně pracujících výměníků tepla, spojek a motorů, rozvodů tlakového vzduchu a mnoha dalších částí technologie.

Monitorování motorů

Papírna stále pokračuje ve zlepšování postupů tepelných prohlídek. Zpočátku pracovníci kameru používali na principu význam-



Obr. 2. Horké spoje



Obr. 3. Horký kryt motoru čerpadla

ných výjimek od normálu – hledali tedy místa s velmi odlišnou teplotou. Každý, kdo jde okolo motoru a všimne si, že je horký, okamžitě informuje údržbu a ta obratem vykoná měření termokamerou a zjišťuje, kde a proč v motoru nastal problém.

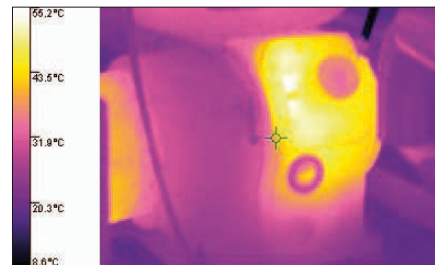
Jsou-li dále zjištěny vibrace nebo nevyvážení spojek motorů, údržba opět kamerou

vykoná měření horkých míst a ověří, zda vibrace vznikají na spojce, či v motoru. Tímto velmi jednoduchým a praktickým způsobem postupně získávají přehled o stavu motorů. Teplota motoru významně vypovídá o jeho stavu a kvalitě. Každé zvýšení teploty, včetně krátkodobých přehřátí, vinutí motoru o 10 °C oproti teplotě doporučené výrobcem zkracuje jeho životnost o 50 %.

Papírna má přibližně 3 000 motorů s výkony od stovek wattů po stovky kilowattů. I když dojde pouze k poruše motoru malého čerpadla, celá várka papíru může být zničena, nebo musí být zastaven celý stroj.



Obr. 4. Horká připojení v řídícím rozváděči



Obr. 5. Převodovka motoru odlučovače – patrná a velmi teplá místa (bílá)

Pracovníci údržby pořizují a uchovávají termografické záznamy motorů, které mají být opraveny. To umožňuje po opravě vykonat kontrolní měření a ověřit správnost opravy.

V jednom případě se zvýšila teplota velkého motoru vodního čerpadla. Nikdo nevěděl, jak je horký, ale každému bylo zřejmé, že když se motor zastaví, stroj bude bez vody. Bylo vykonáno několik měření termokamerou. Na nejteplejším místě pláště motoru bylo naměřeno 140 °C. Obrazek ukazoval, že teplo vychází z vinutí motoru.

Údržba tento motor monitorovala celý týden až do instalace nového. O jeho dřívější výměně, než stanovoval plán, bylo rozhodnuto na základě výsledků těchto měření. Proto nebyl motor úplně zničen, a mohl být ještě opraven a dále používán.

Přechod k metodickému monitorování motorů

V dalším kroku zlepšování údržby a pro přechod k metodickému monitorování motorů bude pořízen soupis všech os, spojek, převodovek a dalších mechanických částí velkých pohonů. Je připraven seznam obchůzek a časové plány prohlídek těchto částí. Cílem zmíněné činnosti je postupně prodloužit životnost uvedených součástí a velkých motorů.

Dále budou porovnány údaje získané z vizuální prohlídky, termosnímků, měření vibrací a analýzy měření proudů v jednotlivých fázích na motorech a pohonech. Ty budou ukládány do nového inventurního systému pro sledování provozních podmínek. Systém spojuje naměřené údaje se specifickými částmi zařízení a signalizuje vše, co neodpovídá předem stanoveným podmínkám.

V budoucnu budou po měření termokamerou zdejší technici schopni spojit snímky

z kamery nebo měřicí protokoly s celým systémem výroby a jeho částmi a takto získané údaje využít jak při elektrické, tak i mechanické údržbě zařízení. Sloučením všech naměřených údajů budou rovněž moci předvídat případné problémy, mnohem efektivněji detekovat závady a současně prodloužit životnost monitorovaných motorů a mechanických částí.



VÝBĚR VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ OCHRANY PŘED BLESKEM PODLE ČSN EN 62305

ŠKOLENÍ - RNDr. JOZEF DUDÁŠ, CSc.

- **ocenění a řízení rizik z blesku pomocí programu LPS DESIGNER - RIZIKA = dvoudenní práce za 15 minut**
- program pro LPS pomocí valící se koule a ochranného úhlu
- nové metody návrhu a optimalizace přepětových ochran
- nové typy výkonných svodičů ISKRA – koordinace dle ČSN EN62305

Zavaděcí ceny svodičů ISKRA

Podrobnosti na: WWW.SVODICE.CZ



ELEKTROTECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV

Autorizovaná osoba č. 201 a Notifikovaná osoba č. 1014
Pod Lisem 129, 171 02 Praha 8-Troja, tel.: 266 104 317, fax: 284 680 037

certif@ezu.cz
www.ezu.cz

ELEKTROTECHNICKÝ
ZKUŠEBNÍ
ÚSTAV

Poskytuje svoje služby v oblasti zkoušení, certifikace a posuzování shody

D Ů V Ě Ř U J T E N Á M - P R O V Ě Ř U J E M E Z A V Á S !

● PRO VAŠI FIRMU:

- **Certifikaci systémů managementu podle:**
 - ČSN EN ISO 9001 – systémy jakosti řízení
 - ČSN EN ISO 14001 – systém environmentálního managementu
 - OHSAS 18001 – systém managementu BOZP
 - ČSN ISO/IEC 27001 – Systém managementu bezpečnosti informací (dříve BS 7799)
 - ČSN EN ISO 13485 – systém řízení jakosti pro výrobce zdravotnických prostředků
 - EMAS – ověřování Environmentálního prohlášení
 - Kvalitní a bezpečná montáž
- **Certifikace IT služeb podle:**
 - ČSN ISO/IEC 20000 – Management služeb IT
 - ISVS – atestace informačních systémů veřejné správy
- **Metrologické služby**
- **Ověřování emisí skleníkových plynů**
- **Revize elektrických zařízení NN**

● PRO VAŠE VÝROBKY:

- Zkoušky a posouzení shody pro značení CE
- Certifikaci národní - ESČ, ČSN-TEST
- Certifikaci mezinárodní - CB, CCA, ENEC, CCA-EMC, KEYMARK, HAR
- Homologace příslušenství motorových vozidel podle předpisů EHK OSN pro E8
- Prototypové testování a kompletní zkoušky hotových výrobků
- Světelně technická měření
- Měření křivek svítivosti
- Zjišťování obsahu škodlivých látek dle směrnice RoHS
- Speciální zkoušky - vibrace, hluk, klimatické zkoušky, hygiena, měření elektromagnetického pole EMF, EPD
- Certifikace v rámci programu Česká kvalita



Z K O U Š Í M E A C E R T I F I K U J E M E O D R O K U 1 9 2 6