

Ing. Václav K o n š a l, VÚHU

Nové poznatky z oblasti údržby technologických zařízení

Úvod

Současné a budoucí těžební úkoly, které je třeba zajišťovat, jsou podmíněny intenzivním využíváním technologických celků (dále jen TC). Vedle řízení a obsluhy těchto TC je další neméně důležitá činnost, a to kompletní zajišťování jejich provozuschopnosti. Jde o celý řetěz činností, začínající účelovou projekcí a konstrukcí, přes racionální údržbu, modernizaci, rekonstrukci, až ke včasné likvidaci a pořízení nového základního prostředku, resp. TC.

Jednou z cest k dosažení optimálního stavu je uskutečnění přechodu na systém údržby strojů a zařízení, založený na podrobné znalosti technického stavu strojů a zařízení pomocí technické diagnostiky.

Technická diagnostika je druh technické činnosti, zabývající se metodami a prostředky zjišťování stavu objektů, nevyžadujícími a nepůsobícími na změnu jejich vlastností a celistvosti. Obecným cílem technické diagnostiky je zjistit, v jakém konkrétním stavu je objekt mezi provozně žádoucím a provozně nežádoucím stavem. Technickou diagnostiku lze tedy definovat jako obor, který se zabývá metodami pro zjišťování stavu strojů a zařízení (bezporuchový anebo poruchový) a určováním míst výskytu poruch a jejich příčin.

Z analýzy poruchovosti TC s dálkovou pásovou dopravou vyplynula nejvyšší poruchovost zejména těchto uzlů:

- dopravní pásy cca 300 h/rok/TC
- pohony cca 60 h/rok/TC

Na základě této skutečnosti bylo řešení problematiky dopravních pásů a pohonů zařazeno do úkolu RVT K 51 003 009 "Výzkum racionalizace pomocných prací a údržby důlního zařízení v povrchových dolech v období 7. PLP".

Návrh uplatnění bezdemontážní diagnostiky v SHR

Při zavádění technické diagnostiky (zejména bezdemontážní) v SHR se postupuje podle programu, který byl odsouhlasen GŘ koncernu SHD Most. V rámci tohoto programu

- byla ustanovena řídicí skupina technické diagnostiky v SHR pod vedením pověřeného pracovníka OPZF GŘ SHD,
- byl zpracován návrh směrnice pro systematické zavádění diagnostických služeb v SHR včetně důvodové zprávy, obsahující i finanční rozpočet na potřebné přístroje, které tvoří nezbytnou technickou základnu,
- je rozpracován projekt zavádění bezdemontážní diagnostiky v SHR.

Návrh uplatnění technické diagnostiky u TC:

Rýpadlo

koleso	- ložiska - úroveň vibrací, akustický projev, - hřídel - úroveň vibrací, průhyb,
převodovky	- ložiska - úroveň vibrací, akustický projev, - ozubená kola - úroveň vibrací, frekvenční analýza, ferrografie, - mazání - stav olej. náplně, mazací film,
dopravní cesty na stroji	- dopr. pás - opotřebení, celistvost, stav spojů, - bubny - vibrace, celistvost, ložiska, - válečky - oteplení, vibrace, ložiska,

podvozek - hydraulika - teplota, tlak, průtoky,
ocel. lana - nosná - defektoskopie,
- pracovní - defektoskopie.

DPD

dopr. pás - PA - opotřebení, celistvost, stav spojů,
- OLDP - opotřebení, celistvost, stav spojů,
bubny - plášť - celistvost,
- ložiska - úroveň vibrací,
- hřídele - celistvost,
převodovky - ložiska - úroveň vibrací,
- ozubená kola - úroveň vibrací, ferrografie,
- mazání - stav olej. náplně, olej. film,
válečky - ložiska - oteplení, vibrace.

Zakladač

dopravní cesty
na stroji - válečky - oteplení,
- dopr. pás - opotřebení, stav spojů,
- bubny - vibrace, celistvost, ložiska,
převodovky - ložiska - úroveň vibrací,
- ozubená kola - opotřebení, ferrografie,
- mazání - tloušťka maz. filmu,
- stav olej. náplní,
podvozek - hydraulika - teplota, tlak, průtok.

U všech zařízení je zapotřebí provádět diagnostické kontroly elektrovýzbroje, např.:

VN kabelů,
NN kabelů,
transformátorů,
elmotorů,
rozvoden apod.

Ověření metod bezdemontážní diagnostiky ložisek v SHR dostupnou přístrojovou technikou

Poškození ložisek patří k nejčastějším příčinám výpadku strojů, následných škod a provozních poruch. Z tohoto důvodu byl problém valivých ložisek a jejich diagnostika stanoveny jako prioritní.

Ověřovány byly následující přístroje pro bezdemontážní diagnostiku ložisek:

Diagnost 015 FEL	(výrobce ČVUT Praha - FEL),
Diagnost 020 FEL	(výrobce ČVUT Praha - FEL),
K - meter	(dodavatel UNI-Export Praha, dovoz Anglie),
SPM - 43 A	(dodavatel KOVO odbor 652, dovoz Rakousko).

Hodnocení uvedených přístrojů z několika základních hledisek:

1. Použitelnost v provozních podmínkách SHR

Lze použít všechny typy přístrojů a získat údaje použitelné pro rozhodování a další exploataci, případně nutnosti výměny ložisek.

2. Úprava měřicích míst na sledovaných strojních objektech

Pro navzájem srovnatelná a věrohodná měření je pro všechny uváděné přístroje nutno měřicí místa upravovat a vybavit je vlnovody různých provedení dle pokynů výrobce.

3. Obsluha přístroje

Nejjednodušší manipulace, jak technická tak ve vztahu k hmotnosti přístroje, je s přístroji Diagnost 020 FEL a SPM 43 A.

Složitější je manipulace s přístrojem typu K - meter.

Nejsložitější manipulace je s přístrojem typu Diagnost 015 FEL s nutností použití zapisovače.

4. Interpretace výsledků diagnostických měření

Pořadí složitosti:

K - meter	- okamžitá interpretace,
SPM - 43 A	- prakticky okamžitá interpretace,
Diagnost 020 FEL	- nutné srovnávání s referenčním měřením, přepočty apod.,
Diagnost 015 FEL	- díto

5. Dostupnost přístrojů

Diagnost 015 FEL	- tuzemská výroba,
Diagnost 020 FEL	- tuzemská výroba,
K - meter	- dovoz z KS,
SPM 43 A	- dovoz z KS.

Pro použití těchto přístrojů byly v r. 1985 zpracovány ve VÚHU metodické pokyny. Prospěšnost bezdemontážní diagnostiky lze prokázat na následujících příkladech:

- A) V dubnu roku 1982 vznikl požadavek k.p. DVIL, závod VČSA, zjistit měřením, zda je či není poškozeno centrální ložisko otoče horní stavby zakladače ZP 6600/82. Při otáčení horní stavby se z centrální části zakladače ozývalo vrzání a silné praskání. Osádky zakladače se obávaly možné havárie a pracovaly v psychickém napětí. Identifikace závady běžnými prostředky - poslechem nebyla možná. Měření bylo provedeno zařízením Diagnost 020 FEL. Kontaktní sondou bylo zjištěno, že centrální ložisko emituje ultrazvukový signál minimální úrovně a že je zřejmě v pořádku. Použitím bezkontaktní sondy s vysokým směrovým účinkem byla nalezena příčina zneklidňujících zvuků. Po velmi krátké době provozu - kdy nikdo neočekával, že taková závada může vzniknout - došlo v důsledku rozválcování otočové dráhy k takovému poklesu vůle, že horní a dolní dráha v jednom místě sevřely klec otočové dráhy. Byla tedy nalezena příčina nepříjemných zvuků, osádky stroje byly o případu informovány a sjednána náprava. Přesnou identifikaci závady byla vyloučena pracná demontáž centrálního ložiska otoče.

B) Obdobná situace vznikla v květnu roku 1982 na Dole Kohinoor k.p. DVÚZ. Podle subjektivních názorů obsluhy těžního stroje skipové jámy došlo v uvedenou dobu ke zvýšení hlučnosti převodové skříně těžního stroje, VÚHU byl požádán, aby určil diagnózu převodovky. Měření ložisek přístrojem Diagnost 020 FEL se uskutečnilo dne 13. 5. 1982. Ke spolupráci byli přizváni i pracovníci odboru ŽPP, kteří pomocí přístrojové techniky fy Brüel & Kjaer zjišťovali a měřili nejen hlučnost, ale i úroveň chvění v několika místech převodové skříně. Výsledky měření jsou uloženy u referenta PZF Dolu Kohinoor. Dospělo se ke společnému závěru, že pokud došlo k mírnému zvýšení hlučnosti, je nepravděpodobné, že hrozí havárie těžního stroje se všemi negativními dopady na těžbu i bezpečnost práce, neboť měření nebyly zjištěny podstatné anomálie. Byla ušetřena zbytečná demontáž převodovky a její detailní vizuální prohlídka, případně defektoskopické vyšetření celistvosti důležitých částí. Měření byly odstraněny obavy z havárie a jejich následků, ušetřen neplánovaný prostoj v délce trvání min. 48 hodin, získala se ekonomická výhoda, plynoucí z odstranění neplánovaného prostoje a využití této doby k těžbě uhlí.

Racionalizační opatření v oblasti vulkanizérských prací

V SHR je v současné době v provozu 307 km DPD v následujícím rozdělení podle šířek dopravních pásů.

Šířka (mm)	Počet dopravníků	Celková délka (km)
1 200	160	130
1 600	56	38
1 800	137	100
2 000	26	18
2 200	18	21

Ročně se provádí více než 3 000 spojů pryžotextilních dopravních pásů vulkanizací zatepla, přičemž vlastní spojování pásů vyžaduje dobu 10 až 17 hodin na spoj. Doba zhotovení spoje je závislá na šířce pásů a na příčině spojování (prodlužování a zkracování pásů, rozlepení spoje, přetržení pásu atd.). Časové rezervy popř. ztráty jsou závislé hlavně na připravenosti pracoviště a na organizaci práce. V případě rozlepení spojů nebo přetížení dopravního pásu se prostoje DPD zvyšují o práce nezbytně nutné k odstranění následků havárie.

Z výše uvedených údajů vyplývá, že jedna z možností zvýšení časového využití technologických celků s DPD spočívá ve

- a) snížení poruchovosti dopravních pásů a jejich spojů,
- b) snížení časové náročnosti technologie spojování pryžotextilních dopravních pásů.

Rozbor poruch spojů dopravních pásů

Příčiny havárií spojů dopravních pásů lze zjišťovat pouze zpětně a v některých případech je velmi obtížné určit jednoznačně příčinu havárie. Stejně obtížné je zjišťování nejdůležitějších vlivů na životnost spojů dopravních pásů. Protože životnost spojů ovlivňuje celá řada nezávislých faktorů, je nutné při studiu této problematiky vycházet z dlouhodobého sledování a evidence spojů. Kvalitní evidence tvoří základní vstupní data pro analýzu příčin havárií a pro jejich odstraňování.

Statistické vyhodnocení vlivu sledovaných parametrů na výslednou kvalitu spoje

Na základě sledování spojů dopravních pásů I. a II. TC 2 k.p. DJF Bílina na počítači Cellatron a z evidence vulkanizačských prací byl vytvořen statistický soubor dat, který zahrnuje údaje z let 1975 až 1981. V dalších letech došlo k rozsáhlým

rekonstrukcím DPD a nasazení OLDP, avšak získaný soubor výsledků je dostatečně reprezentativní.

Z celkového počtu 1800 evidovaných spojů připadá 700 (40%) na spoje zhotovené na nových dopravních páslech při jejich výměnách, zbytek připadá na spoje vytvořené z nejrůznějších příčin během provozu dopravního pásu. Nejčastěji tyto spoje vznikají při preventivních výměnách a haváriích spojů, při zkracování, prodlužování a přestavbách dopravníků, při rozříznutí a průrazech dopravních pásů atd.

Bylo zjištěno celkem 233 případů (13%), kdy vzhledem ke kvalitě spojů nebylo dosaženo životnosti pásů a došlo k havárii nebo preventivní výměně poškozeného spoje. Tento soubor spojů lze již považovat za dostatečně reprezentativní pro vyhodnocení vlivů, působících negativně na životnost spojů dopravních pásů. Při vyhodnocení dat byla sledována poruchovost spojů hlavně z těchto hledisek:

Vliv kvality spojovacích materiálů;

Vliv klimatických a vnějších vlivů;

Výskyt havárií v různých časových obdobích;

Vliv opotřebení dopravního pásu na kvalitu spoje;

Specifické provozní vlivy na jednotlivých sekcích;

Vliv technologie spojování.

Vliv opotřebení dopravního pásu na kvalitu spoje

Výrobci dopravních pásů předepisují při jejich spojování rovnoměrné rozložení požadovaného tlaku a teploty. Dosud používaná technologie spojování vulkanizací za tepla splňovala tento požadavek pouze při spojování nových pásů. Opotřebení dopravních pásů neprobíhá rovnoměrně a při spojování nerovnoměrně opotřeбенých dopravních pásů nelze zaručit rovnoměrné rozložení tlaku a teploty. Tato skutečnost má za následek nedokonalý průběh vulkanizace v místech s nižším vulkanizačním

tlakem a teplotou. Navíc se v tomto případě negativně projevuje působení vodních par, par rozpouštědel a jiných plynů, které vznikají při vulkanizaci a šíří se do míst s nižším tlakem, kde svým působením zhoršují kvalitu spoje.

Experimentálně bylo několikrát prokázáno, že v místě většího opotřebení dopravního pásu nedojde k dokonalé vulkanizaci, spojovací fólie má pak charakteristický porézní vzhled nebo vzniká přímo dutina ve spoji. Popsané průvodní znaky nedokonalé vulkanizace jsou charakteristické pro havárie, které vznikají na starých nerovnoměrně opotřebených pásích a pro jejich spoje s novými pásy. V obou případech nezaručuje klasická technologie spojování dosažení požadovaného vulkanizačního tlaku a teploty. Vliv opotřebení dopravního pásu na životnost spojů jednoznačně vyplývá ze závislosti životnosti spoje na stupni opotřebení dopravního pásu.

Z vyhodnocení všech preventivních výměn a havárií vyplývá, že u spojů provedených na starých nerovnoměrně opotřebených pásích a u jejich spojů s pásy novými je mnohem vyšší pravděpodobnost havárie a preventivní výměny než u spojů provedených na nových pásích. Současně lze pozorovat výrazné snížení životnosti těchto spojů.

Například u spojů, provedených na nových pásích, vznikají první havárie a preventivní výměny nejdříve po uplynutí doby, která představuje asi dvě třetiny životnosti dopravního pásu. V praxi toto období představuje podle délky dopravníku jeden až tři roky provozu, kdy vznik havárie těchto spojů je zcela vyjimečný. Při spojování starých dopravních pásů a při jejich spojování s pásy novými nedosahuje životnost spojů často ani jedné třetiny životnosti dopravních pásů a nejsou vyjimečné případy, kdy havárie vzniká již po několika týdnech provozu dopravního pásu. Obecně lze konstatovat, že s opotřebením dopravních pásů roste pravděpodobnost havárie spojů, které na tomto páse zhotovujeme, a výrazně klesá jejich životnost. Dosud používaná technologie spojování nezaručovala kvalitní pro-

vedení spoje na starých nerovnoměrně opotřeбенých páslech a jejich spojování s pásy novými.

Technologie spojování nerovnoměrně opotřeбенých dopravních pásů

Zjištěné poznatky byly několikrát experimentálně ověřovány. Zkušební spoje byly prováděny na opotřeбенých dopravních páslech, rozdíly v opotřeбенí krycích vrstev činily v některých případech až 8 mm.

Zkušební spoje byly po zhotovení rozřezány na zkušební vzorky šíře 50 mm a byla zjišťována pevnost spoje v závislosti na opotřeбенí dopravního pásu. Z výsledků experimentů je zřejmé, že pevnost spoje je závislá na opotřeбенí pásu v jednotlivých místech, tj. v méně opotřeбенých místech dopravního pásu dochází k dokonalému přenosu tlaku a teploty a spoj vykazuje nejvyšší pevnost. V místech značně opotřeбенých nelze dosáhnout požadovaného vulkanizačního tlaku a pevnost spoje je zde nejmenší. Spojovací fólie vykazuje v těchto místech charakteristické porušení struktury, má velmi porézní vzhled a v některých případech byla potrhaná a zcela znehodnocená.

Na základě těchto poznatků byla ve VÚHU Most navržena technologie spojování nerovnoměrně opotřeбенých dopravních pásů, která odstraňuje uvedené nedostatky. Principem řešení je použití rychle síťujících polymerních materiálů jako prostředku k vyrovnání nerovností na povrchu spoje. Polymerní materiál částečně zesíťuje a během vulkanizace přechází z tekutého do elastického stavu, přičemž změna jeho fyzikálně mechanických vlastností umožňuje vyrovnání rozdílů v tloušťkách spojovaných pásů a dosažení rovnoměrného rozložení tlaku a teploty na všech místech spoje dopravního pásu.

Jako vhodný polymerní materiál byly navrženy silikonové kaučukové pasty typu Lukopren N 1522 a N 1725, výrobce Synthesia, n.p., závod Kolín, v současné době lze použít k vyrovnání povrchových nerovností také houževnatý polystyren nebo PVC pasty,

které mají obdobné účinky na zvýšení kvality spoje nerovnoměrně opotřeбенých dopravních pásů.

Velmi dobré účinky vyrovnávacích materiálů na kvalitu a životnost spoje dopravních pásů byly ověřeny experimentálně i prakticky. Zkoušky ultrazvukovým přístrojem pro zjišťování kvality spojů byly provedeny v k.p. PKAZ Chabařovice a jednoznačně prokázaly vyšší kvalitu spoje při použití silikonových kaučuků. V současné době je tato technologie spojování využívána ve všech k.p. severočeského hnědouhelného revíru a její realizace podstatně přispěla ke snížení poruchovosti spojů pryžotextilních dopravních pásů.

Přístroj na měření obsahu vody ve vložkách pryžotextilních dopravních pásů

Mezi nejdůležitější parametry, které ovlivňují kvalitu spojování pryžotextilních dopravních pásů vulkanizací za tepla, patří obsah vody v textilních vložkách. Negativní působení vody v procesu vulkanizace spoje se obzvlášť projevuje u nerovnoměrně opotřeбенých pásů, kdy hrozí vznik dutin, které patří k nejčastějším příčinám havárií spojů dopravních pásů.

Nejvyšší povolená hodnota vlhkosti pásu je podle údajů výrobce Gumárny 1. máje, Púchov, 1 %. Této hodnotě odpovídá obsah vody v textilních vložkách asi 2 %, protože obsah vody v pryžových krycích vrstvách je zanedbatelný.

V severočeském hnědouhelném revíru ani jinde v ČSSR nebyla dosud k dispozici žádná metoda stanovení obsahu vody ve vložkách pryžotextilních dopravních pásů, použitelná v podmínkách povrchových dolů, a proto výrobce předepisuje v technologickém postupu spojování vysoušení obou konců pásu s odstupňovanými textilními vložkami pomocí vulkanizační soupravy při teplotě 110°C po dobu tří hodin.

Vysušování pásu pomocí vulkanizační soupravy je časově

a energeticky velmi náročné, přičemž při malém obsahu vody v textilních vložkách vznikají zbytečné časové a energetické ztráty a naopak při vysokém obsahu vody není zaručeno dokonalé vysušení podle požadavků technologického postupu. Měření obsahu vody ve složkách pryžotextilních dopravních pásů umožňuje odstranění tohoto problému a zaručuje dodržování technologického postupu podle požadavků výrobce dopravních pásů.

Vzhledem k výše uvedeným důvodům byl v letech 1981 - 83 na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze vyvinut ve spolupráci s VÚHU Most, k.ú.o., způsob stanovení obsahu vody ve vložkách pryžotextilních dopravních pásů a přístroj na měření této veličiny. Pro potřeby SHR bylo zhotoveno 10 přístrojů včetně kompletní dokumentace.

Princip měření

Měření obsahu vody ve vložkách pryžotextilních dopravních pásů je založeno na měření admitance (převrácené hodnoty impedance) kondenzátoru, jehož dielektrikum tvoří upravený dopravní pás. Úprava pásu je shodná s odstupňováním jeho textilních vložek před spojováním, tj. provádí se stržením pryžové krycí vrstvy a jednotlivých vložek.

Při měření je dielektrikum kondenzátoru tvořeno částí upraveného pásu se třemi nebo dvěma vložkami a jednou pryžovou krycí vrstvou. Volná napěťová elektroda s ochranným prstencem se přikládá na obnažený textil, druhou část kondenzátoru ze strany vodivé pryžové krycí vrstvy tvoří uzemněná kovová deska.

Obsah vody lze obecně stanovit na základě měření jak reálné, tak i imaginární složky admitance. U daného typu přístroje však k měření využíváme pouze reálné admitance, její vodivostní část. Imaginární část admitance (kapacitní složka) je automaticky vyvažována varikapy, zapojenými v jedné větvi

měřicího můstku. Napětí úměrné reálné části admitance je měřeno voltmetrem, umístěným na čelní straně přístroje. Stupnice přístroje musí být ocejchována pro tři nebo dvě textilní vložky.

Technická data

Napájecí napětí: 220 V $\pm$ 10 %, 50 Hz, příkon 6 VA
(v bateriovém provedení se používá 10 monočlánků U 10 V, proudová spotřeba 40 mA).

Rozměry přístroje: šířka 200 mm,
výška 140 mm,
délka 250 mm.

Hmotnost: 4,1 kg.

Měřicí sonda: rozměry: výška 120 mm,
průměr 100 mm,
hmotnost: 8 kg,
provedení: tříelektrodový kondenzátor s ochranným prstencem.

Rozsah měření: 0 - 1500 g H₂O v 1 m² dopravního pásu.

Z ověřovacích zkoušek ve VÚHU, k.ú.o., Most a z provozních zkušeností je zřejmé, že přístrojem lze poměrně přesně měřit za předpokladu, že ocejchujeme stupnice pro dané podmínky měření, tj. pro daný typ pásu a teplotu měření (hlavně pokud je požadováno měření během vysoušení). Pro běžné použití v provozu je požadováno pouze stanovit, zda je obsah vody v textilních vložkách nižší, než povoluje technologický předpis. Pro tyto účely je přesnost měření zcela dostačující, přičemž požadavky na obsluhu přístroje jsou minimální.

Nejvyšší obsah vody v dopravních pásích PA 500 a PA 700, povolený technologickým předpisem, je 200 g vody v 1 m².

Dosavadní provozní zkušenosti ukazují, že pravidelným používáním přístroje na stanovení obsahu vody v textilních vložkách dopravních pásů odpadnou energetické a časové ztráty zbytečným sušením u značného počtu spojů, prováděných v podmínkách SHR. Jde hlavně o nové pásy, vhodně skladované pásy a o spoje pásů, prováděné v příznivých klimatických podmínkách.

Oproti dosud používanému technologickému postupu se ve výše uvedených případech zkracuje doba spojování o 1 až 3 hodiny.

Od roku 1984 je přístroj na měření obsahu vody v textilních vložkách dopravních pásů využíván ve všech k.p. SHR, ve VÚHU, k.ú.o., Most a u výrobce Gumárny 1. máje, Púchov.

Způsob snižování obsahu vody v textilních vložkách dopravních pásů

Pronikání vody do textilních vložek dopravních pásů probíhá velmi rychle. Během jedné minuty může vzrůst obsah vody na hodnotu 400 g vody na 1 m², po dlouhodobém působení vody se zvýší obsah vody až na hodnotu 1 000 g na 1 m². V těchto případech se ukazuje, že běžně použitelnými metodami vysoušení nelze zaručit požadavek technologie spojování ani po mnohahodinovém vysoušení.

Je známo několik metod vysušování textilních vložek dopravních pásů, ve všech případech je na obou koncích spojovaného pásu již provedeno odstupňování textilních vložek podle požadavků technologického postupu.

Nejčastěji se vysušují dopravní pásy zahříváním na topných deskách vulkanizační soupravy. Přestup tepla je nedokonalý, pás se neprohřeje rovnoměrně, vzniká gradient teploty závislý na okolní teplotě. Nevýhodou této metody je vysoká časová a energetická náročnost, nevyžaduje však použití speciálních zařízení a je nenáročná na manipulaci s dopravním pásem.

Vysušování dopravních pásů proudem horkého vzduchu je neúčinné, pokud nelze zaručit dokonalé prohřátí pásu. Proto je obvykle nutná kombinace s předchozí metodou, čímž se zvyšuje energetická náročnost, ale doba sušení se zkracuje. Vyhovující zdroje horkého vzduchu však nejsou běžně dostupné. Vakuové vysušování je velmi účinné teprve při zahřátí pásu na teploty vyšší než 100°C , jako zdroj tepla se obvykle používají infražářiče. Požadavek na složité a technicky náročné zařízení nelze v provozních podmínkách SHR realizovat.

Na základě výzkumu kinetiky vysušování vody z textilních vložek dopravních pásů byl vzhledem k současným provozním možnostem navržen způsob vysušování a vytěsňování vody z textilních vložek, vyznačený střídavým působením tlaku při současném působení vyšších teplot. Působením tlaku a teploty lze dosáhnout rychlé a dokonalé prohřátí pryžotextilního pásu s minimálními ztrátami energie. Po snížení tlaku dochází k rychlému odpaření vody hlavně z povrchu textilních vložek, vytvoří se koncentrační gradient obdobně jako u ostatních metod vysušování. Opakovaným stlačením se však tento koncentrační gradient mění a působením tlaku je voda opět vytěsňována k povrchu vložek, odkud se v následujícím cyklu snadno odpaří. Celý cyklus probíhá v intervalu asi pěti minut, přičemž se mění tlak od úplného odlehčení do 1,5 MP. Střídavým působením tlaku při teplotách nad 100°C se vytvářejí příznivé podmínky pro transport vody k povrchu textilních vložek, kde probíhá rychlé odpařování. Oproti ostatním metodám vysušování se podstatně snižuje časová i energetická náročnost, zvyšují se však nároky na manipulaci s vulkanizační soupravou, která je při této metodě vysušování používána.

V současné době se tento způsob vysušování a vytěsňování vody využívá v k.p. DLM, většímu rozšíření brání zvýšení požadavků na manipulaci s vulkanizační soupravou.

Závěr

Uplatněním bezdemontážní diagnostiky v údržbě technologických celků spolu s racionalizačními opatřeními, uvedenými v článku, dojde k výraznému snížení či odstranění rizika nena-
dálých poruch, případně havárií strojů a zařízení. Podstatně je ovlivňován charakter práce údržbářských útvarů, produktivita jejich práce při zvýšení bezpečnosti práce obsluhy.

Ekonomický přínos vyplývá:

- z využití vnitřních rezerv, zkvalitnění péče o stroje,
- ze snížení prostojů a výrobních ztrát z titulu znalosti skutečného stavu TC a tím možného převedení opravy zařízení z poruchového času do času plánovaných oprav,
- z prodloužení životnosti a pracovní schopnosti zařízení zvýšením životnosti limitujících strojních částí.

Využíváním navržených racionalizačních opatření, zejména technologie spojování dopravních pásů s nerovnoměrně opotřebovanými krycími vrstvami, dochází ke zvýšení kvality prováděných spojů, zvýšení jejich životnosti a tím ke snížení prostojů TC z titulu poruch a havárií dopravního pásu.

Poznatky z realizace na jednotlivých k.p. jednoznačně ukazují účinnost nových prvků v údržbě strojů a zařízení v SHR. K zabezpečení plánovaného cíle, tj. uskutečnění přechodu na nový progresivní způsob údržby strojů a zařízení, je v období 8. PLP orientováno i řešení úkolu RVT H 50 125 005 "Racionalizace údržbářských procesů a optimalizace vybavenosti TC doplňkovou a pomocnou mechanizací".