

RNDr. Jaroslav J o c h m a n, VÚHU

Nové metody sledování opotřebení dopravních pásů

1. Úvod

Současná technologie těžby uhlí a skrývky v SHR předpokládá vzrůstající podíl technologických celků s dálkovou pásovou dopravou (DPD). V souladu s potřebami provozovatelů byl výzkum a vývoj ve VÚHU k. ú. o. zaměřen v minulých letech na zvyšování životnosti spojů dopravních pásů a tím na snížení poruchovosti a zvýšení časového využití technologických celků s DPD.

Řešení problematiky životnosti a opotřebení dopravních pásů bylo v podstatě omezeno pouze na sledování výměn opotřebovaných dopravních pásů a na metodiku stanovení jejich životnosti. Dílčí etapou státního úkolu bylo uloženo řešit zvýšení životnosti dopravních pásů. Provozní ověřování vyžadovalo pravidelné měření opotřebení horních i dolních pryžových krycích vrstev dopravních pásů po celou dobu zkušebního provozu s přesností $\pm 0,1$ mm. Tento požadavek si vynutil hledání nových metod měření opotřebení dopravních pásů. Nové poznatky získané během řešení úkolu jsou předmětem tohoto článku.

2. Metodika měření

V předchozích letech bylo pro měření opotřebení dopravních pásů k dispozici obkročné měřidlo, které umožňovalo poměrně přesně stanovit celkovou tloušťku dopravního pásu v libovolném místě do vzdálenosti 50 cm od jeho okrajů. V praxi však nenašlo větší uplatnění, protože z výsledků měření nelze stanovit samostatně opotřebení horní a dolní pryžové krycí vrstvy, ale pouze součet těchto hodnot. Proto metoda má jen orientační charakter a pro přesná měření a pro studium příčin opotřebení dopravních pásů je prakticky nepoužitelná.

Poměrně velké naděje se vkládaly do měření tloušťky pryžových krycích vrstev ultrazvukem. Použití metody však klade

poměrně vysoké nároky na obsluhu přístrojové techniky, přičemž výsledky měření nedosahují požadované přesnosti. Navíc jde o relativně drahé zařízení z dovozu, využitelné spíše v oblasti bezdemontážní diagnostiky strojů a zařízení.

Po zvážení všech možností bylo ve spolupráci s řešiteli VÚGPT Gottwaldov a GLM Púchov rozhodnuto měřit na příčných rýhách, zhotovených do horní a dolní pryžové krycí vrstvy zalísováním speciálních ocelových pravítek přímo při výrobě zkušebních dopravních pásů. Opotřebení krycích vrstev bylo sledováno na označených místech opakovaným měřením v různých časových obdobích za použití indikátorových hodiněk upravených na hloubkoměr. Měřicí rýha měla šířku 2 cm a hloubku cca 4,7 mm na horní straně pásu a cca 2,5 mm na dolní straně pásu. Na dně rýhy byla ve vzdálenosti 10 cm od sebe vylisována čísla, označující jednotlivá místa měření. Aby nedocházelo k mechanickému poškození měřicí rýhy na stěračích, byla zvolena obdobná orientace rýh jako konců dopravních pásů při spojování, tj. cca 30° od kolmice na jejich osu. Při vlastní výrobě se však nepodařilo dodržet ve všech případech předepsanou geometrii, tj. měřicí rýhy byly orientovány pod různými úhly a vzdálenosti od okrajů pásu byly 5 až 30 cm, a to zcela nepravidelně. Použitá technologie tvorby signalizačních drážek nezajišťuje stejnou hloubku rýhy vzhledem ke značným tolerancím tloušťek pryžových krycích vrstev, které jsou povoleny příslušnou normou pro výrobu dopravních pásů.

Tyto nedostatky však neovlivnily přesnost měření, pouze si vyžádaly přesné proměření profilu rýhy před nasazením pásu do provozu a dále bylo nutno přesně zaznamenat polohu jednotlivých rýh vůči ose dopravního pásu. Tím se zvýšily nároky na zpracování a vyhodnocování naměřených hodnot, ale přesnost měření zůstala zachována v požadované toleranci $\pm 0,1$ mm.

3. Provozní ověření

Nová metoda měření opotřebení dopravních pásů byla experimentálně ověřena v období let 1983 až 1985 v rámci sledování

dopravních pásů nové konstrukce. Součástí ověřování nových konstrukcí bylo též vzájemné srovnání různých kategorií pryžových krycích vrstev a podrobné sledování provozních vlivů na opotřebení pryžových krycích vrstev dopravních pásů. Jako výchozí údaje pro vyhodnocení experimentu sloužily profily opotřebení horních a dolních pryžových krycích vrstev, měřené v pravidelných časových intervalech, které byly při vyhodnocení vztaženy na odpovídající provozní čas, počet cyklů, přenesené množství materiálu a na přepravní schopnost dopravního pásu.

Do experimentu bylo zahrnuto 6 pásových dopravníků, z toho 5 dopravníků s pryžotextilními dopravními pásy šíře 1 800 mm na k.p. PKAZ Chabařovice a 1 dopravník s pryžotextilním dopravním pásem šíře 1 600 mm na k.p. DNT Tušimice.

Každý dopravní pás byl složen z několika dílů, které se navzájem lišily konstrukcí textilní kostry a kvalitou pryžových krycích vrstev. Na každém dílu byly zalisovány 4 měřicí rýhy na horní i dolní straně pásu. Výsledný profil opotřebení byl stanoven z údajů, pocházejících ze všech čtyř sledovaných míst na daném dílu. Tím byly vyloučeny náhodné chyby měření a zvýšila se přesnost měření. Postupně se však ukázalo, že rozdíly mezi jednotlivými rýhami byly minimální. Celkem bylo sledováno 25 dílů dopravních pásů a 100 měřicích rýh.

Výsledky měření byly zpracovány do grafů, vyjadřujících profil opotřebení horních a dolních pryžových krycích vrstev. Nad nulovou hodnotou, která odpovídá počátečnímu stavu, je v příčném profilu dopravního pásu zaznamenáván úbytek horní pryžové krycí vrstvy a naopak pod ní úbytek dolní. K odpovídajícímu datu měření lze na základě sledování provozních ukazatelů stanovit množství přepraveného materiálu, provozní čas, počet cyklů a přepravní schopnost, tj. údaje, charakterizující životnost dopravních pásů. Jako příklad výsledků měření opotřebení pryžových krycích vrstev dopravních pásů jsou v příloze článku grafy, vyjadřující profil opotřebení na PD 117 - I. Merkur DNT Tušimice a na PD 102 a 203 - PKAZ Chabařovice.

Již na první pohled je zřejmé, že charakter i rychlost opotřebení pryžových krycích vrstev má na každém dopravníku

zcela odlišný průběh v důsledku specifických podmínek provozu. Podrobně se vyhodnocením výsledků všech měření zabývá zpráva VÚTZ Praha V.865 - Výzkum spolehlivosti dopravních pásů.

4. Využití nových poznatků v praxi

Výsledky zkoušek nové metody sledování opotřebení dopravních pásů prokazují, že lze již po několikaměsíčním provozu určit charakter opotřebení horní i dolní pryžové krycí vrstvy a v mnoha případech lze najít i příčiny jejich nadměrného úbytku. Tato skutečnost umožňuje včasné odstranění negativních vlivů na životnost dopravních pásů, což se příznivě projeví snížením nákladů na jejich výměny, ale též snížením jejich poruchovosti, která značně závisí na stupni opotřebení pryžových krycích vrstev.

Zavedení nové metody sledování opotřebení dopravních pásů si však před rozšířením do běžné provozní praxe vyžádá určité úpravy.

Ukazuje se, že mnohem výhodnější je zhotovit měřicí rýhy pomocí drážkovacích nožů, které se běžně používají na většině k.p. SHR k drážkování poháněcích bubnů. Tvar a rozměr drážky lze volit libovolně dle použitých drážkovacích nožů, přičemž lze dosahovat mnohem větší přesnosti než při jejich výrobě zalisováním ocelových pravítek. Opotřebení jednotlivých částí dopravního pásu nevykazuje podstatné rozdíly ani v případě pryžových krycích vrstev rozdílné kvality, není tedy v běžné provozní praxi nutné sledování každé části pásu, ale stačí několik měřicích rýh pro celý dopravní pás.

Podstatného zjednodušení lze dosáhnout tím, že místo jedné měřicí rýhy zhotovíme několik rýh rozdílné hloubky odstupňované po jednom nebo dvou milimetrech. V tomto provedení není nutné provádět pravidelná měření, ale stačí vizuální kontrola k relativně přesnému stanovení stupně opotřebení pryžových krycích vrstev. Obzvlášť výhodný je systém několika drážek různé hloubky pro případy nerovnoměrného opotřebení, které je signalizováno již vydřením drážky nejmenší hloubky.

5. Závěr

Průběžné sledování opotřebení dopravních pásů pomocí měřicích rýh přináší zcela nové poznatky o příčinách, které mají negativní vliv na jejich životnost.

Ukazuje se, že rozhodující vliv na charakter a stupeň opotřebení mají specifické provozní podmínky, které mohou být na každém dopravníku značně odlišné. Podrobné studium negativních vlivů na životnost dopravních pásů vyžaduje přesná a častá měření, kterými by se měla zabývat specializovaná skupina odborníků v rámci celého SHR. Již experimentální ověření nové metody prokazuje, že včasným stanovením příčin nadměrného opotřebení lze předejít značným ztrátám, které vznikají předčasnými výměnami nerovnoměrně opotřebovaných dopravních pásů.

Na základě průběžného sledování všech dopravních pásů lze získat důležité informace jak pro pracovníky údržby DPD, tak pro konstruktéry dopravních zařízení.

S h r n u t í

Nové metody sledování opotřebení dopravních pásů

Článek se zabývá novou metodou průběžného měření opotřebení pryžových krycích vrstev dopravních pásů pomocí měřicích rýh a možnostmi, které tato metoda přináší pro zvýšení životnosti dopravních pásů.

Р е з ю м е

Новые методы измерения износа конвейерных лент

В статье изложен новый метод текущего контролирования степени износа поверхностного резинового покрытия конвейерных лент путем запрессовки в измерительные канавки металлических реперов, образующих опорные поверхности для измерений толщины покрытия. Указаны преимущества данного метода и его роль в продлении сроков службы конвейерных лент.

Opotřebení horní krycí vrstvy / mm /

PKAZ Chabařovice

PD č. 102

l = 318 m

š = 800 mm

4

3

2

1

0

1

2

○ 24. 1. 1985

* 25. 10. 1984

● 5. 4. 1984

× 27. 10. 1983

2. 6. 1983

- 34 -

Opotřebení dolní krycí vrstvy / mm /

Opotřebení horní krycí vrstvy / mm /

4

3

2

1

0

1

2

Opotřebení dolní krycí vrstvy / mm /

PKAZ Chabařovice

PD č. 203

l = 207 m

š = 1 800 mm

• 12. 7. 1984

* 3. 4. 1984

• 31. 10. 1983

x 14. 7. 1983

25. 4. 1983

35

1

Opotřebení horní krycí vrstvy / mm /

DNT I. TC 2 Merkur

PD č. 117

l = 670 m

š = 1 600 mm

4

3

2

1

0

1

2

Opotřebení dolní krycí vrstvy / mm /

* 15. 2. 1985

• 21. 8. 1984

* 29. 3. 1984

13. 12. 1983