

D.t. Jaroslav J o c h m a n, VÚHU

Problematika životnosti dopravních pásů

Dopravní pás koná cyklický pohyb, při kterém dochází k otěru horních a dolních krycích vrstev. Rychlost opotřebení krycích vrstev je dána kvalitou dopravních pásů, charakterem přepravovaného materiálu a jeho množstvím konstrukcí přesypů a dopravníků, údržbou dopravníků a klimatickými vlivy. Mechanismus opotřebení je dán vzájemným působením výše uvedených vlivů. Obvykle se uplatňuje několik různých mechanismů opotřebení současně, a je proto obtížné nalézt hlavní příčinu opotřebení krycích vrstev dopravních pásů.

Pokud během provozu dopravních pásů nedochází k zásadním změnám provozních vlivů, dojde při jednom cyklu dopravního pásu k opotřebení krycích vrstev

$$\Delta h = A + B \cdot L, \text{ kde}$$

A - je parametr charakterizující opotřebení krycí vrstvy při jednom cyklu mechanismy opotřebení, u kterých je počet otěrových míst nezávislý na délce dopravníku /přesyp, bubny, stěrače atd./

B - je parametr charakterizující opotřebení krycí vrstvy při jednom cyklu mechanismy opotřebení, u kterých počet otěrových míst roste s délkou dopravníku /např. válečky/

L - je délka dopravníku

Na základě tohoto předpokladu je odvozeno několik metod vyjadřování životnosti dopravních pásů.

1. Životnost vyjadřovaná počtem cyklů

Opotřebení krycí vrstvy tloušťky h nastane během c cyklů

$$c = \frac{h}{\Delta h} = \frac{h}{A + B \cdot L} \quad \text{/počet cyklů/}$$

Na daném TC nejsou provozní vlivy působící na dopravní pás příliš odlišné, lze tedy platnost výše uvedeného vztahu ověřit sestrojením grafu závislosti životnosti dopravního pásu na délce dopravníků. Ukazuje se, že mohou nastat tyto dva případy :

- a/ opotřebení krycích vrstev na místech, jejichž počet roste s délkou dopravníku, je zcela zanedbatelné. $A \gg B.L$ a $c \neq \text{konst.}$ Životnost vyjadřovaná počtem cyklů je nezávislá na délce dopravníků /graf č. 1/.
- b/ s rostoucí délkou dopravníku roste rychlost opotřebení krycích vrstev $A \neq B.L$. Životnost vyjadřovaná počtem cyklů je závislá na délce dopravníků a s rostoucí délkou klesá /graf č. 2/.

Hodnoty parametrů A a B lze vypočítat rozбором závislosti c na L. Z velikosti těchto parametrů je možno usuzovat na podíl a příčinu jednotlivých mechanismů opotřebení dopravních pásů.

2. Životnost vyjadřovaná provozním časem

Při rychlosti dopravních pásů v souvisí počet cyklů c s provozním časem T dle vztahu

$$c = \frac{3600 \cdot v \cdot T}{2L}$$

K opotřebení krycích vrstev dojde za provozní čas

$$T = \frac{h}{1800 \cdot v} \cdot \frac{L}{A + B \cdot L} \quad \text{/hodiny/}$$

Takto vyjadřovaná životnost dopravních pásů je v každém případě závislá na délce dopravníku L. Podobně jako v předchozím případě mohou nastat dvě možnosti :

- a/ $A \gg B.L$, životnost vyjadřovaná v provozním čase roste úměrně s délkou dopravníků /graf č. 3/

b/ $A \approx B.L$, s rostoucí délkou dopravníků narůstá člen $B.L$ a nárůst životnosti je stále menší /graf č. 4/

3. Životnost vyjadřovaná přepravní schopností dopravního pásu.

Opotřebení dopravního pásu nezávisí pouze na počtu cyklů nebo provozním čase. Důležitou roli hraje také množství přepravovaného materiálu. Z tohoto hlediska je výhodné používat k vyjadřování životnosti dopravních pásů přepravní schopnost. Tato veličina vyjadřuje kolik z celkového přepraveného množství připadá na běžný metr dopravního pásu

$$p = \frac{Q}{2.L} \text{ /m}^3\text{/bm/}, \quad \text{kde}$$

p = přepravní schopnost /m³/bm/

Q = celkové přepravené množství materiálu /m³/

$2L$ = délka rozvinutého pásu /bm/

Tato veličina je vhodná pro vyjadřování životnosti dopravních pásů v případě, že dochází během provozu k větším výkyvům ve výkonech TC.

V opačném případě platí

$$Q = T \cdot q, \quad \text{kde}$$

q = průměrný hodinový výkon TC

Přepravní schopnost dopravního pásu pak souvisí s životností vyjadřovanou provozním časem a počtem cyklů

$$p = \frac{q}{2.L} \cdot T = \frac{q}{3600.v} \cdot c$$

Od vyjadřování životnosti počtem cyklů se pak tato metoda liší pouze konstantou $\frac{q}{3600.v}$. Pro vyhodnocení výsledků životnosti platí obdobný postup jako u předchozích metod.

Z provozního hlediska je tato metoda nejjednodušší, ale také nejobjektivnější. Dlouhodobé zkušenosti z provozu dopravních pásů potvrzují správnost výše uvedených předpokladů pro stabilní dopravníky. U porubních a přesuvných dopravníků

se často mění některé provozní vlivy a sledování i vyhodnocení životnosti dopravních pásů na těchto dopravnících je obtížné.

Na základě rozboru životnosti dopravních pásů na daném TC, jmenovitě ze závislosti na délce dopravníků a z charakteru opotřebení dopravního pásu, lze usuzovat na mechanismus opotřebení a na nejdůležitější vlivy na životnost dopravních pásů. Z rozboru výsledků životnosti dopravních pásů v SHR vyplývají následující poznatky.

- a/ Závislost životnosti dopravních pásů na délce dopravníků odpovídá výše uvedeným teoretickým předpokladům.
- b/ Hodnoty konstant A, B , které jsou dány mechanismem opotřebení pryžových krycích vrstev, jsou na jednotlivých lokalitách značně rozdílné. Pro materiály, které mají plastický charakter, je konstanta $A \gg B \cdot L$ a závislost životnosti dopravních pásů na délce dopravníků odpovídá grafu č. 1 a 3. S rostoucí kusovitostí a agresivitou materiálu roste konstanta B a životnost dopravních pásů s rostoucí délkou relativně klesá. Graficky je tato závislost znázorněna grafem č. 2 a 4.
- c/ Na dopravní pás působí několik mechanismů opotřebení krycích vrstev současně. Jejich podíl na výsledném opotřebení dopravního pásu závisí na charakteru přepravovaného materiálu, kvalitě pryžových krycích vrstev a na provozních vlivech.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že existují v podstatě dvě cesty ke zvyšování životnosti dopravních pásů.

- 1/ Z charakterů opotřebení dopravních pásů, ze závislosti jejich životnosti na délce dopravníků a na základě sledování provozních vlivů nalézt nejdůležitější provozní vlivy na životnost dopravních pásů a postupně je eliminovat.
- 2/ Na základě dlouhodobých provozních zkušeností získat podklady pro optimální volbu složení a konstrukce dopravních pásů vzhledem k charakteru přepravovaného materiálu.

Základním předpokladem získání potřebných podkladů je zavedení jednotného systému sledování dopravních pásů a jejich spojů, který bude obsahovat tyto údaje :

- a/ evidenční údaje - datum nasazení, sejmutí, parametry a označení dopravního pásu a jeho spojů
- b/ provozní vlivy - délka dopravníku, rychlost pásu, charakter opotřebení, charakter přepravovaného materiálu, údaje o údržbě atd.
- c/ údaje o těžbě - provozní čas, průměrný hodinový výkon, celkové přepravené množství.

Většina těchto údajů je evidována i pro jiné účely.

Zavedením účinných opatření ke zvýšení životnosti dopravních pásů lze SHR dosáhnout úspor několika desítek milionů Kčs ročně. Základním předpokladem pro správné hospodaření s dopravními pásy je dlouhodobé systematické sledování všech parametrů, které ovlivňují životnost dopravních pásů a jejich spojů.

S h r n u t í

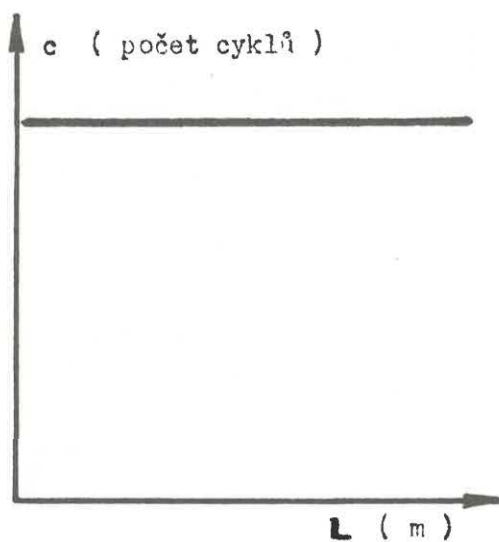
Problematika životnosti dopravních pásů

Článek obsahuje základní údaje o metodice sledování a vyjadřování životnosti dopravních pásů.

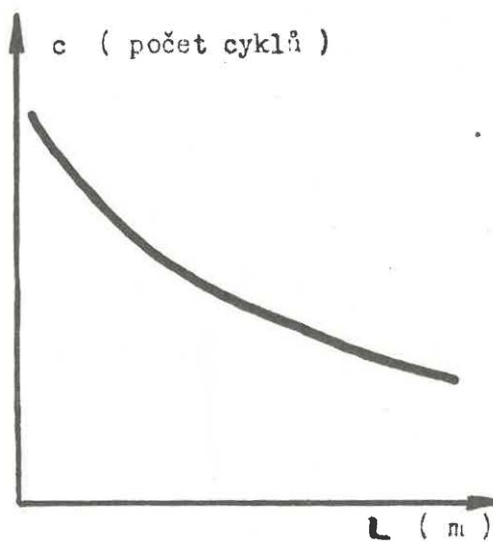
Р е з ю м е

Проблематика определения сроков службы конвейерной ленты

Указаны основные принципы методики производственного учета и математического выражения данных долговечности конвейерной ленты.

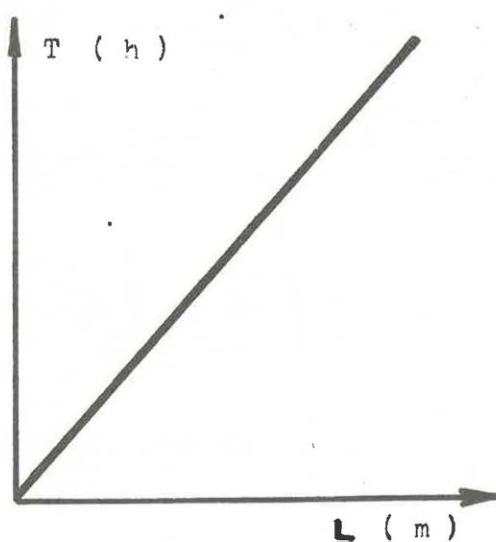


Graf č. 1

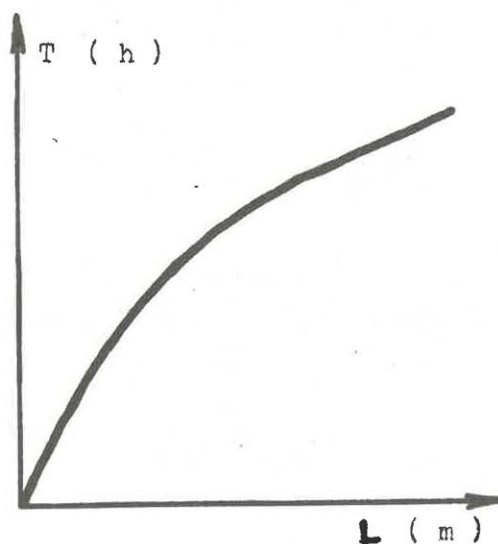


Graf č. 2

Životnost dopravních pásů vyjadřovaná počtem cyklů



Graf č. 3



Graf č. 4

Životnost dopravních pásů vyjadřovaná provozním časem