

OBSAH

ČÁST PRVNÍ	14
ANOTACE	14
1. ÚVOD	15
1.1 Předmluva	15
1.2 Charakteristika monografie	15
2. SHRNUTÍ DOSAVADNÍCH POZNATKŮ A NÁZORŮ	18
2.1 Fenomén povrchových vrstev	18
2.2 Fenomén tření s následným opotřebením povrchů, názory	18
2.3 Metalografické hledisko, plastické přetvoření a jeho důsledky	19
3. VÝZNAM A PROBLÉMY NUMERICKÝCH SIMULACÍ	21
3.1 Získání podkladů pro analýzu příčin únavového poškození	21
3.2 Trvající problémy analýzy kontaktních povrchů	21
3.3 Vývojové problémy tribologického pojetí kontaktních dvojic	22
4. FYZIKA KONTAKTNÍCH DEFORMACÍ	24
4.1 Tvorba a vlastnosti mechanicky namáhaných povrchů	24
4.2 Tribologický pohled na rozvoj kontaktních deformací	25
5. PROBLÉM PLASTICKÉHO PŘETVOŘENÍ IZOTROPNÍHO MODELU MATERIÁLU PŘI NÁSLEDNĚM IZOTROPNÍM I NEIZOTROPNÍM ZPEVNĚNÍ	27
5.1 Úvodní poznámky	27
5.2 Základní zákonitosti izotropního prostředí	27
5.3 Neizotropní zpevnění	30
5.4 Shrnutí	31
6. K PROBLEMATICE PLASTICKÝCH PŘETVOŘENÍ POVRCHOVÝCH VRSTEV ŽELEZNIČNÍCH KOL	32
6.1 Charakteristika tohoto aplikovaného problému	32
6.2 Poznámky k strukturním charakteristikám povrchových vrstev	33
6.3 Analytický popis procesu plastizace	36
6.4 Diskuse získaných poznatků, závěry	37
7. VLIV VŠEOBECNÉHO ZATÍŽENÍ NA PODMÍNKY PORUŠOVÁNÍ KONTAKTNÍ OBLASTI	40
7.1 Prokázané skutečnosti	40
7.2 Kontaktní vrstva	43
7.3 Prognóza o charakteru šíření trhliny ve věnci kola	45
7.4 Metalografické posouzení porušeného železničního kola	46
7.5 Shrnutí	47

8. O VLIVU DYNAMIČNOSTI ZATÍŽENÍ	49
8.1 Všeobecné úvahy o dynamičnosti zatížení	49
8.2 Kontakt jako dynamický (vlnový) problém	51
9. ZÁKLADNÍ POZNATKY O VLNOVÉM A DIFUZNÍM PŘENOSU TEPLA V OBLASTI KONTAKTU REÁLNÝCH TĚLES	54
9.1 Mikroskopické a difuzní šíření tepla	54
9.2 Rovnovážný stav šíření tepla	55
9.3 Radiální tepelné vlnění	58
9.4 Základní poznatky plynoucí z metalografických rozborů materiálu kontaktní zóny	60
9.5 O tepelném efektu třecí kinematická dvojice	60
9.6 Vliv opakovaného přerušovaného brzdění	64
9.7 Význam analýzy teplotních polí	66
10. TRIBOLOGICKÝ POHLED NA ADHEZNÍ DĚJ	69
10.1 Klasické a nové přístupy k problému adhezního děje, skluzová charakteristika	69
10.2 Tribologie adhezního děje	70
10.3 Kontaktní teploty jako důsledek adhezních dějů, rychlostní funkce	71
10.4 Závěry	73
11. O STABILITĚ PRACOVNÍCH REŽIMŮ NA SKLUZOVÉ CHARAKTERISTICE ADHEZNÍ KINEMATICKÉ DVOJICE	74
11.1 Význam a zobecnění popisu skluzové charakteristiky při rozboru adhezního děje	74
11.2 Analytické vyjádření skluzové charakteristiky	75
11.3 Teoretická prognóza kontaktních teplot	78
11.4 O výpočtovém modelu	79
11.5 Úvaha o kritériu stability tečné (hnací) síly	80
11.6 Shrnutí poznatků	82
11.7 O jednom podpůrném experimentu	82
12. ZÁKLADNÍ ÚVAHY O VZNIKU KMITÁNÍ VLIVEM ENERGETICKÉHO ZDROJE V OBLASTI KONTAKTU ADHEZNÍ KINEMATICKÉ DVOJIC	84
12.1 Klasifikace kmitavých pohybů	84
12.2 O podmínce stability samobuzeného kmitání	87
12.3 Závěr	89
13. NELINEÁRNÍ KMITÁNÍ POVRCHOVÉ VRSTVY ADHEZNÍ KINEMATICKÉ DVOJICE	91
13.1 Relaxační kmity	91
13.2 Analytické řešení Van der Polovy rovnice	91
13.3 Numerické řešení	93

13.4 Závěr	95
14. O DVOJROZMĚRNÉM KMITÁNÍ ČÁSTIC KONTAKTNÍCH POVRCHŮ	96
14.1 Možné důsledky tohoto jevu na kvalitu adhezního přenosu sil	96
14.2 Rovinné kmitání částic kontaktní plochy jako možná příčina změny charakteru skluzových charakteristik	96
14.3 Laboratorní zkušební zařízení	98
15. ROZBOR KLASICKÝCH PODMÍNEK PRO STANOVENÍ KONTAKTNÍCH ZATÍŽENÍ	100
15.1 Specifický problém kinematické dvojice kolo-kolejnice	100
15.2 Řešení kontaktního problému používané v teorii kolejových vozidel	100
15.3 Kalkerovo řešení	102
15.4 Hertzova kvazistatická teorie dynamického zatížení	103
16. ANALYTICKÁ ÚVAHA O ROZDĚLENÍ VNITŘNÍCH ÚČINKŮ ADHEZNÍ KINEMATICKÉ DVOJICE.	105
16.1 Shrnutí stěžejních názorů, směřujících k nové představě o rozložení vnitřních účinků	105
16.2 Analytické řešení na základě zvoleného modelu kontaktu	106
16.3 Ilustrační příklad, rozbor výsledků	108
16.4 Shrnutí hlavních závěrů plynoucích z vícezonální představy adhezního děje	111
16.5 Úvaha o nejednorozměrném toku částic v kontaktní oblasti	112
17. MOŽNOSTI EXPERIMENTÁLNÍHO STUDIA KRÁTKODOBÉHO ZATÍŽENÍ	114
17.1 Popis problému	114
17.2 Navrhovaná koncepce poloprovozního zařízení pro impulsní zatížení	115
17.3 Kinematická analýza mechanismu	116
17.4 Rozměrová studie	118
17.5 Dynamometrický člen pro indikaci deformační rychlosti	119
17.6 Přímá indikace zatěžovacího silového impulzu	120
17.7 Technologie prováděného testu	121
17.8 Alternativa reálného konstrukčního provedení poloprovozního zatěžovacího zařízení	122
17.9 Možnosti a účel laboratorní modifikace zařízení	122
18. DEFORMAČNÍ RYCHLOST	124
18.1 Úvod	124
18.2 Technologické pojetí a odpovídající definice deformační rychlosti	125
18.3 O zatěžovacích procesech hodnocených velikostí deformační rychlosti, souvislost s procesy vlnovými	126
18.4 Nevratné změny struktury materiálu vlivem napět'ových vln	127
18.5 O závislosti deformačního napětí na deformační rychlosti	128

18.6	Orientační předpověď velikosti deformační rychlosti u valivé kinematické dvojice	129
19.	LABORATORNÍ ZAŘÍZENÍ PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ ZATĚŽOVÁNÍ	130
20.	SHRNUTÍ	133
20.1	Úvodní poznámky	133
20.2	Trvající problémy stávajících diagnostických procedur studovaného kontaktního jevu	134
20.3	Nezbytnost studování možných změn struktury materiálu v povrchových vrstvách kontaktní oblasti, matematická a experimentální podpora	134
20.4	Navrhované nové přístupy k analýze kontaktu	134
	ČÁST DRUHÁ	136
	ANOTACE	136
21.	O NĚKTERÝCH PROBLÉMECH RYCHLOSTNÍHO ZATĚŽOVÁNÍ	137
21.1	Základní problém laboratorních testů vzorků materiálu	137
21.2	Poznámky k vyhodnocení silové odezvy testovaného vzorku	137
21.3	Vznik vlnového šíření deformací	138
21.4	Doplňující podmínky pro konstrukci zatěžovacích strojů.	138
22.	ANALÝZA ZÁZNAMU RÁZOVÉHO DĚJE	139
22.1	Úvodní poznámky k indikaci nestacionárního zatížení (razník).	139
22.2	Návrh hodnocení funkce $P(t)$	139
22.3	Indikace průběhu zrychlení $a(t)$	141
23.	VŠEOBECNĚ O AKCELEROMETRU	142
23.1	O závislosti síly $P(t)$ na okamžité deformaci vzorku δ	142
23.2	Dvě koncepce akcelerometru a jeho volba	142
23.3	Základní podmínky pro správnou funkci akcelerometru	143
24.	TEORIE AKCELEROMETRU	144
24.1	Řešení dynamického modelu	144
24.2	Shrnutí získaných poznatků	146
25.	MODIFIKACE KYVADLOVÉHO TYPU ZATĚŽOVACÍHO STROJE	147
25.1	Stanovení podmínek pro vybranou alternativu na bázi gravitačního kladiva	147
25.2	Konkretizace základních vlastností perkusního kyvadla	149
25.3	Poznámky k vyhodnocení časového průběhu síly $P(t)$ rázového testu	151
26.	O INDIKACI VLNOVÝCH DĚJŮ	153
26.1	Problémy při provozních aplikacích snímačů sil rázového zatížení	153
26.2	Konstrukční uspořádání některých systémů vlnovodů	154
27.	DODATEK 1.	156
27.1	Rozbor relaxačního kmitání	156

28. DODATEK 2.	158
2D1 Doplnující komentář k problému adhezního děje	158
2D2 Problém diskontinuity vlnového prostředí	159
2D3 Materiálová diskontinuita u složeného železničního kola a prognóza důsledků při vzniku vlnového efektu	160
29. ZÁVĚR	162
LITERATURA	164