

Inž. Josef Vaníček, VÚHU :

PROBLÉM OPOTŘEBENÍ DOBÝVACÍCH ELEMENTŮ KOLESO- VÝCH RYPADEL

V severočeském hnědouhelném revíru bylo provedeno několik provozních měření na kolesových rypadlech za účelem stanovení vlivu změny geometrie řezných elementů na rozpojovací podmínky. Tyto práce jsou prováděny souběžně s výzkumem rypných odporů hornin. Nejvýrazněji se vliv změn rypných podmínek projevuje na výkonnosti strojů s nízkou rypnou schopností. Tyto stroje obvykle pracují na hranici své rypné schopnosti. Proto při řešení otázky tvaru řezných nástrojů byl volen stroj typu K 300 zasazený na rozpojování hnědého uhlí na dole A. Zápotocký v Užíně. Rypadlo K 300 může pomocí mechanicky přestavitelných převodů pracovat s rychlostí řezání $v_1 = 1,75$ m/sec a $v_2 = 1,2$ m/sec.

Koleso $\varnothing$ 6 m je osazeno deseti korečky obsahu 300 l. Na tomto stroji byly zkoušeny tři typy zubů, jejich tvar a rozměry jsou uvedeny na obr. 1, 2, 3.

Při návrhu tvaru zubů se vycházelo ze zkušeností s dosavadními typy zubů kolesového rypadla K 1 000 a z provozních poznatků získaných u lopatových rypadel při práci ve skalinách.

Podstatně se tyto typy zubů lišily pouze v šířce nože a vypracování ostří. Byly vyrobeny odléváním z materiálu ČSN 42 2720.1. Ostří bylo zpevněno návarem manganové elektrody.

Vhodnost těchto typů zubů z hlediska malé požadované kusovitosti byla odstupňována podle šířky nože. Při použití zubů typu I - s největší řeznou šířkou - byla kusovitost uhlí nejmenší. Uhlí bylo rozpojováno v kusech o délce strany mezi 10 - 15 cm (ojediněle 20 cm).

Při použití zubů typu II kusovitost podstatně vzrostla. Uhlí bylo vylamováno v kusech, které běžně dosahovaly rozměru 30 x 30 x 30 cm. 2

Zubů typu III vykazovaly kusovitost kolem 20 cm. Nutno zdůraznit, že udané hodnoty byly zjištěny v pevné, velmi houževnaté partii uhelné sloje.

V tvrdém, ale křehkém uhlí (na témže dole) se při sledování provozu uvedené typy zubů osvědčily v opačném pořadí.

Ukázalo se, že k rozpojování tohoto typu uhlí nedochází řezáním, ale že ke všesměrné destrukci dochází působením tlaku zubu. Při dané tvrdosti uhlí pak vysoký specifický tlak na břitu zubů typu II byl výhodnějším. Kusovitost v důsledku křehkosti uhlí byla příznivá.

Z hlediska údržby břitu zubů se v těchto podmínkách nejlépe osvědčily taktéž zuby typu II, které i při práci v abrasivním materiálu si nejdéle podržely ostří při minimální třecí ploše.

Při hodnocení vhodnosti tvaru jednotlivých zubů z hlediska velikosti rypných odporů jeví se nejlépe zuby typu I o šířce břitu 60 mm. Rozdíly v rypných odporech jsou patrné z tabulky:

šířka třísky	typ I - široká dláta	typ III - úzká dláta	typ II - špičáky
cm	specifický rypný odpor kp/cm		
16	25 - 40	23 - 38	26 - 43
19	26 - 37	28 - 40	23 - 49
22	23 - 33	23 - 40	20 - 55
25	20 - 30	31 - 44	26 - 60
28	20 - 26	33 - 42	-

Uvedené hodnoty byly naměřeny v pevné houževnaté části uhlé sloje, o -
dolné proti rozpojení.

Při použití zubů typu I bylo dosaženo, kromě nízkých hodnot specifického rypného odporu, klidného chodu stroje, přičemž průběh namáhání hlavních prutů kolesového výložníku se nevyznačoval výraznými změnami velikosti.

Při použití zubů typu III nebyl zjištěn zásadní rozdíl v hodnotách rypných odporů. Došlo však ke změně průběhu rypných odporů v závislosti na rozměrech odebírané třísky. Tento rozdíl je patrný z tabulky.

Při práci kola se zuby typu II byl zaznamenán největší rozptyl hodnot rypných odporů. Klidnost chodu stroje byla při práci v houževnatém uhlí neuspokojivá. Namáhání prutů kolesového výložníku se vyznačovalo strmým průběhem a vyšší frekvencí. Při zjištěné velikosti napětí tento charakter namáhání není pro životnost samotné konstrukce nebezpečný, je však náročný na pevnostných spojů.

Mimo tyto práce byl proveden výzkum opotřebení ostří zubů korečků rypadla tohoto typu. Zuby podle přiloženého obrazu č. 4 jsou dodávány z ocelolitin ČSN 42 2720.1 neb i jen z ocelolitin ČSN 42 2650 a jejich ostří je zpevnováno návary manganovými elektrodami, eventuálně elektrodami ČAKOV 2. Návary

ostří prováděné těmito elektrodami nevykazovaly však dostatečnou provozní životnost a proto byly zkoušeny různé další návarové elektrody. Od hledaných elektrod se vyžadovalo, aby návary s nimi provedené

- 1) měly co největší otěruvzdornost,
- 2) zachovaly ostří i po částečném opotřebování,
- 3) nevyžadovaly speciální technologii navařování,
- 4) byly proveditelné i na stroji,
- 5) nepraskaly a neodštěpovaly se při náhlé změně tvrdosti hrabaného materiálu nebo při nárazech na šterk a valouny,
- 6) byly ekonomicky výhodné.

Pro práci v nejtěžších podmínkách v období mrazů a ztížených povětrnostních podmínek, kdy navařování ostří zubů je ztíženo, hledal se pro lití zubů vhodný legovaný materiál. Od zubů odlévaných z legovaných materiálů se požadovalo, aby jejich ostří vydrželo alespoň po dobu nejnepríznivějších zimních měsíců tj. v ČSSR po dobu cca 3 - 4 měsíců.

Jako nejvýhodnější elektrody pro návary se projevily při provozních zkouškách v šedých terciérních jílech s velmi omezeným výskytem šterků (tj. asi v průměrné hornině severočeského hnědouhelného revíru) elektrody V 59 B a AB 20 R.

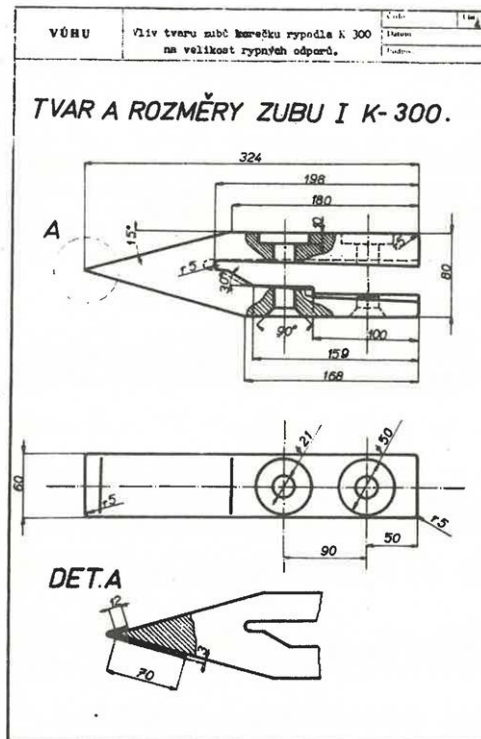
Označení návarové elektrody	Průměrné chemické složení návaru						Střední tvrdost návaru H _{v30}
	C	Mn	Si	Cr	Ti	B	
E-Mn	1,03	13,17	0,53	0,09	Ni 0,08	-	270
Čakov 2	3,20	0,56	0,53	24,9	0,15 Ni 0,21	-	670
V 59 B	1,29	0,48	1,10	22,90	0,05	0,33	760
AB-20 R	3,61	0,50	0,31	21,95	0,23 Ni 0,16 Mo 0,40 W+V 0,16	-	720

Označení návarové elektrody	Laboratorně zjištěná otěruvzdornost proti materiálu 12 050.1	Provozními zkouškami vyhodnocená otěruvzdornost proti návaru elektrodami E - Mn	Životnost provozně vyhovujícího ostří v nahrabaných m ³
E - Mn	1,63	1	80 000
Čakov 2	2,59	2	160 000
V 59 B	3,2	3	240 000
AB-20 R	3,6	2,5	200 000

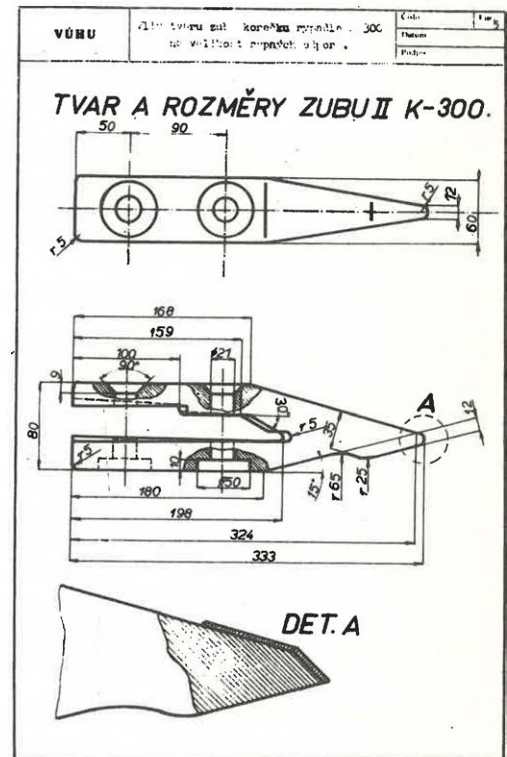
Z litých legovaných materiálů největší odolnosti proti opotřebení břitů vykázal materiál o procentním chemickém složení 1,62 C, 11,80 Mn, 0,57 Si, 0,108 P, 0,008 S, 1,26 Mo, který byl austenitizován na tvrdost $H_{B5} = 400$ při vrubové houževnatosti $3,6 \text{ kp m/cm}^2$ a poměrné laboratorní otěruvzdornosti 1,6. Tento materiál si zachoval provozně vyhovující ostří i při hrabání $700\,000 \text{ m}^3$ v obdobných podmínkách.

V současné době je přepracováván u výrobce zub korečku rypadla K 800, neboť jeho tvar provozně nevyhovoval a vykazoval jak velké opotřebení tak i specifický rypný odpor byl velký. VÚHU v Mostě provádí proto pro vyhodnocení nejvhodnějšího tvaru zubů příslušná měření na tomto stroji.

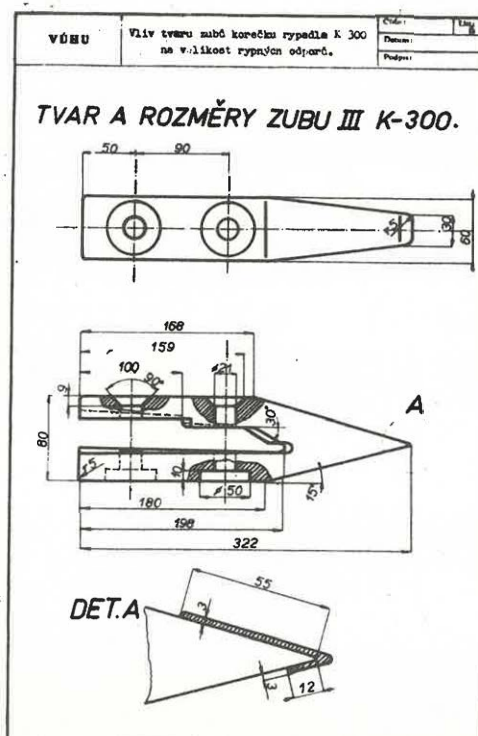
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

