

ЛАБОРАТОРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ НАТОВАРВАНЕТО НА ТАНГЕНЦИАЛНИ ЗЪБИ ОТ ТИПА ТЗ-38

Светлозар Токмакчиев

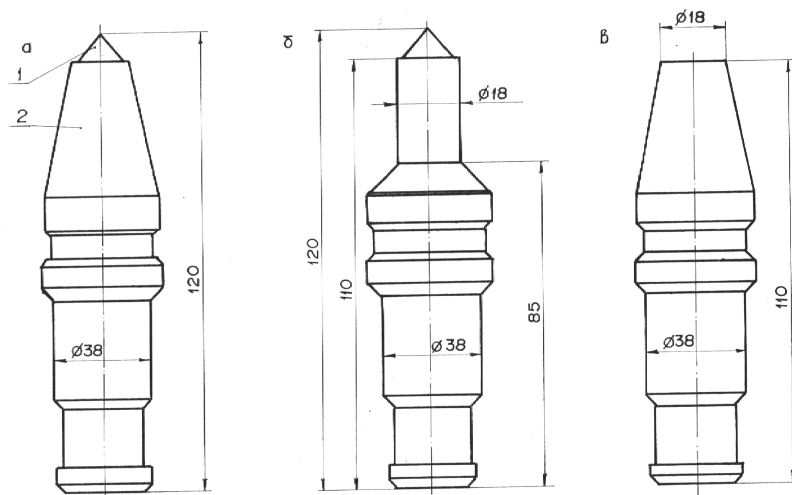
Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски" София 1700, България

РЕЗЮМЕ

В статията са обобщени резултатите от експерименталните изследвания относно определянето на силите на рязане на три типа зъби от вида ТЗ-38. Описани са експериментиранияте образци, опитната постановка, режима на работа и е направена обработка на получените резултати. Въз основа на направените изводи са посочени възможности за практическото им използване.

Работните органи на добивните комбайни "Айков", използвани в условията на р-к Бабино, са снабдени с тангенциални режещи инструменти от типа ТЗ-38 (фиг.1). Натоварванията, които тези зъби изпитват при работа, оказват съществено въздействие върху общото техническо състояние на комбайните. За да се определи големината на това натоварване в лабораторни условия бяха проведени продължителни изследвания. Те имаха за цел да се определи разпределението на резултантната сила на рязане между твърдосплавната пластина и главата

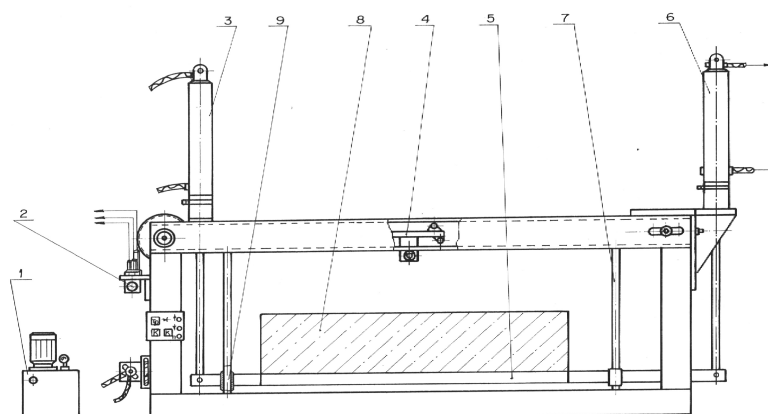
(държача) на режещия инструмент. За целта бяха подготвени специални зъби с удължена глава (фиг.1б), при която в процеса на рязане участваше само твърдосплавната пластина и зъб без твърдосплавна пластина (фиг.1в), при който рязането се осъществяваше само с държача. При експеримента се използваха представителни късове от р-к Бабино, представляващи специално подготвени скални образци. Изследванията бяха проведени върху опитния стенд, показан на фиг.2.



Фигура 1. Експериментални зъби тип ТЗ-38

а - оригинален зъб; б - зъб с удължена глава;

с - зъб от твърдосплавна пластина



Фигура 2.аа .2

Той позволява определянето на резултантната сила на рязане $P_{рез}$ и трите ѝ компоненти, ориентирани по главните оси X, Y и Z на пространствена координатна система, съответно P_x , P_y и P_z . Стендът (фиг.2) е снабден със специална тензометрична глава 4, задвижвана от хидродвигателя 2 и хидравличната маслена станция 1. Скалният образец 8 се премества във вертикална посока чрез хидроцилиндрите 3 и 6, платформата 5, и водачите 7 и 9. Към хидравличната система бяха включени разпределители с регулатори, чрез които се постигна автоматизиране на работния и празния ход, както и безстепенното регулиране на скоростта им. Чрез новите модели на зъбите, могат да се определят натоварваният, които понася държача и режещата част.

Изследванията се проведеха при следните режими на работа: блокирано надлъжно стъргателно рязане по гладки повърхности; дебелина на срязваните стружки – $h = 10$ mm, наклон на режещия инструмент $\beta = 70^\circ \div 110^\circ$, който се изменяше през 10° , твърдост на разрушавания материал $f = 2,5 \div 3$ (по Протодяконов) и скорост на подаване на работния орган $V_p = 20$ mm/s.

Системата за регистриране на опитните данни, позволява едновременно контролиране и регистриране на резултантната сила на рязане и нейните компоненти. Данните, получени от измерителната глава, постъпват в оперативната памет на компютъра, през интервал от 0,02 s, като при обратния ход се изпращат в магнитната памет. Информацията, представена в двоичен код се обработва чрез програми, а данните се извеждат файл по файл, и се подават към принтера за регистриране. Едновременно с отпечатването, получените резултати могат да бъдат наблюдавани и върху монитора на компютъра. Използваният аналогоцифров преобразувател повишава метрологичните качества на системата, увеличава се динамичния ѝ диапазон, а грешката се определя от разрядността и за проведените измервания е 1/1256 при 16-битова АЦП.

Резултатите от обобщените стойности на контролираните величини, получени при експерименталните изследвания, са показани в табл.1. В същата таблица, в проценти, са определени и съотношенията между резултантните сили на рязане при оригиналните и отделните видове експериментирани зъби.

Таблица 1

Ъгъл на рязане, β	Сили на рязане, N												Съотношение м/у резул.сили на рязане, %	
	Оригинален зъб				Зъб без глава				Зъб с удължена глава				$\frac{P_{б.н. об}}{P_{оп. об}}$	$\frac{P_{у.з. об}}{P_{оп. об}}$
	$P_{оп. x}$	$P_{оп. y}$	$P_{оп. z}$	$P_{оп. об}$	$P_{б.н. x}$	$P_{б.н. y}$	$P_{б.н. z}$	$P_{б.н. об}$	$P_{у.з. x}$	$P_{у.з. y}$	$P_{у.з. z}$	$P_{у.з. об}$		
70	0,29	1,37	1,67	2,18	0,18	1,02	1,47	1,8	0,11	0,66	0,69	0,96	0,82	0,53
80	0,31	1,39	1,7	2,21	0,21	1,05	1,5	1,84	0,13	0,68	0,73	1,01	0,83	0,54
90	0,32	1,42	1,73	2,26	0,23	1,08	1,52	1,88	0,17	0,71	0,75	1,05	0,83	0,55
100	0,34	1,44	1,76	2,29	0,26	1,11	1,56	1,93	0,19	0,74	0,78	1,09	0,84	0,56
110	0,36	1,47	1,79	2,34	0,28	1,14	1,61	2,04	0,21	0,77	0,81	1,12	0,87	0,55

От проведените експериментални изследвания се установи, че силата на рязане се разпределя между твърдосплавната пластинка и главата на зъба. Експериментът беше предизвикан от обстоятелствата, възникващи при режещите инструменти, използвани в условията на р-к Бабино, при които пластинката се изкъртва и цялата сила на рязане се възприема от главата на зъба.

Въз основа на получените резултати могат да се направят следните изводи:

1. Резултантната сила на рязане при оригиналните зъби се определя от силите действащи върху твърдосплавната пластина и тялото.

2. Твърдосплавният щифт възприема около 80% от силата на рязане, а останалата част от нея (около 20%) се понася от тялото на зъбите.

3. Вертикалните и страничните сили имат значително по-малко влияние върху двата елемента на зъба, тъй като и тяхното участие във формирането на резултантната сила на рязане е незначително.

4. Изменението на ъгъла на рязане от 70° до 110° влияе незначително върху съотношението между отделните компоненти.

ЛИТЕРАТУРА

- Позин Е.З. Разрушение углей выемачными машинами. Недр. М. 1987.
Скоробогатов. С.В. Исследование износ резцов при резание горных пород. Сп. "Горные машин" 1. 1988

*Препоръчана за публикуване от
катедра "Механизация на мините", МТФ*

LABORATORY STUDIES OF THE LOAD ON TZ-38 TANGENTIAL PICKS

Svetlozar Tokmakchiev

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski"
Sofia 1700, Bulgaria

ABSTRACT

The article summarizes the results of experimental studies related to determining the cutting forces of three types of TZ-38 picks. The test samples, test stand and operating conditions are described and the results obtained have been processed. Possibilities are presented for their practical use on the basis of the conclusions made.

The shearing drums of the Aykov continuous miners used at Babino Mine are equipped with tangential cutting tools of the TZ-38 type (Fig. 1). The loads these picks take up during operation have a considerable effect on the general technical condition of the miners. In order to determine the magnitude of this load under lab conditions, we carried out long-term studies. They aimed at determining the distribution of the resultant cutting force between the hard alloy plate (pin) and the head (holder) of the cutting tool. For the purpose, special

picks with elongated heads were prepared (Fig. 1b), in which only the hard alloy plate participated in the cutting process as well as a pick without a hard alloy plate (Fig. 1b) where the cutting was performed only by the holder. Representative fragments from the Babino Mine were used in the experiment in the form of specially prepared rock samples. The tests were carried out on the test stand shown in Fig. 2.

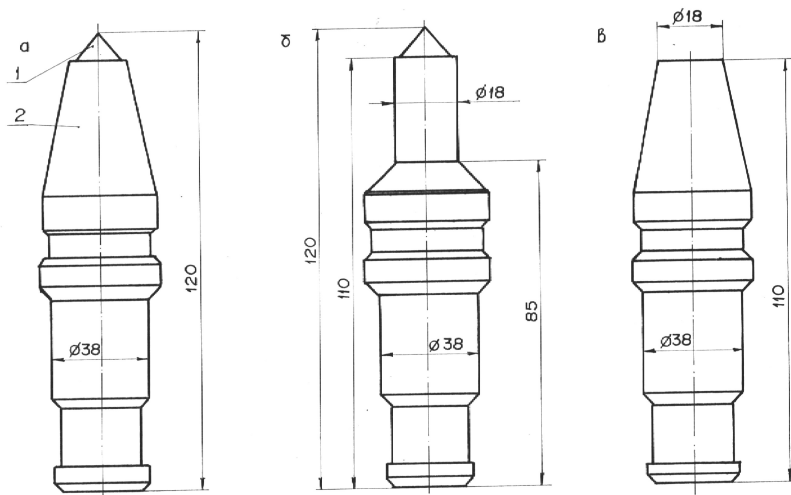


Figure 1. Experimental TZ-38 picks
a – original head; b – pick with elongated head;
c – pick from hard alloy plate

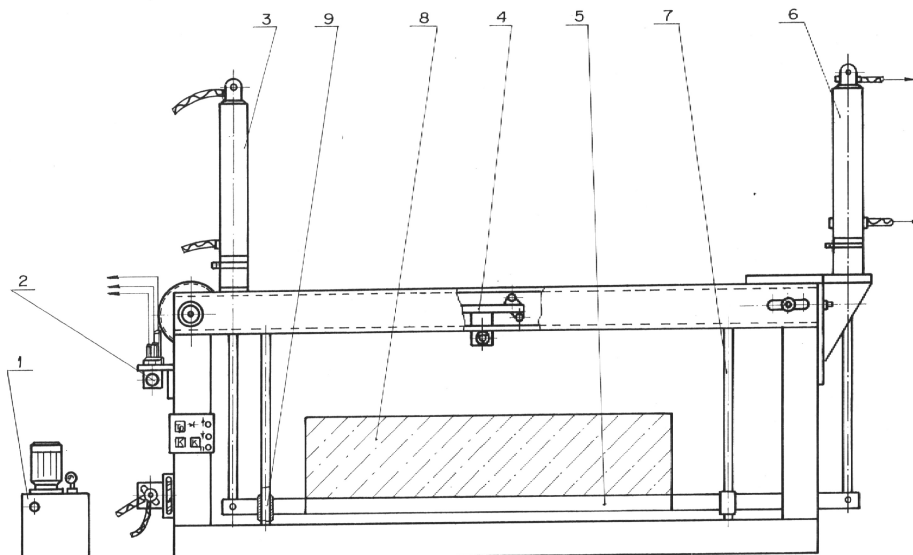


Figure 2.

It enables us to determine the resultant cutting force P_{res} and its three components oriented along the main axes X, Y and Z of the spatial coordinate system, P_x , P_y and P_z , respectively. The stand (Fig. 2) is equipped with a special strain-measuring head 4, driven by the hydraulic motor 2 and the hydraulic oil station 1. The rock sample 1 is moved vertically by the hydraulic cylinders 3 and 6, the platform 5 and the guides 7 and 9. Distributors with regulators were connected to the hydraulic system thus achieving automation of the full-load and no-load run as well as infinitely variable regulation of their rate. The new pick brands enable us to determine the loads taken up by the holder and the cutting part.

The tests were performed under the following operating conditions: blocked longitudinal scraping cutting along smooth surfaces; thickness of sickles – $h = 10\text{mm}$, angle of cutting tool $\beta = 70^\circ\text{-}110^\circ$ changing through 10° ; hardness of broken material $f = 2.5\text{-}3$ (according to Protodyakov) and feed rate of shearing drum $V_p = 20\text{mm/s}$.

Table 1

The system for recording the test results enables us to control and record simultaneously the resultant cutting force and its components. The data obtained from the measuring head are stored in the primary memory of the computer every 0.02 s and during the reverse run are sent to the magnetic memory. The information, presented in a binary code, is processed by programs and the data are retrieved by files and fed to the printer for recording. Along with the printing, the results obtained can be observed on the computer screen. The analog-digital converter, which is used, enhances the metrological qualities of the system, increases its dynamic range and the error is determined by the computer digit capacity being 1/1256 for a 16-bit CPU.

The results of the summarized values of the controlled variables obtained during the experiments are shown in Table 1. In the same table, in percentages, are determined the ratios between the resultant cutting forces for the original and separate types of tested picks.

From the experimental studies carried out it was found that the cutting force is distributed between the hard alloy plate and the pick head. The experiment was necessitated by the processes occurring in the cutting tools used under the conditions of the Babino Mine, where the plate is broken and the entire cutting force is taken up by the pick head.

On the basis of the data obtained we can draw the following conclusions:

*0 The resultant cutting force for the original picks is determined by the forces acting on the hard alloy plate and the body.

*1 The hard alloy pin takes up approx. 80% of the cutting force and the remaining part (approx. 20%) is taken up by the pick body.

*2 The vertical and side forces have a considerably weaker effect on the two pick elements since their participation in the formation of the resultant cutting force is insignificant.

*3 The change in the angle of cutting from 70° to 110° has a weak effect on the ratio between the individual components.

REFERENCES

- Pozin, E.Z. Coal breaking by coal-cutters. Nedra. Moscow.1987 (In Russian)
Skorobogatov, S.V. A study on the wear-out of picks in rock cutting. *Mining Machines Journal* 1. 1988 (In Russian)

*Recommended for publication by Department of
Mine mechanization, Faculty of Mining Technology*