

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА УДАРНО-ОТРАЖАТЕЛНА ТРОШАЧКА /УОТ/

Емил Цуцекков¹, Лъчезар Лазов²

^{1,2}Технически университет – София, emil_assenov@yahoo.com; lcho@mail.bg

РЕЗЮМЕ. В работата се дават резултатите от проведените изследвания върху технологични параметри (производителност, мощност и степен на трошене) на УОТ за три вида материал (сиенит, речен чакъл /кварцит/ и варовик). Изследванията са извършени на лабораторна УОТ в кат. „ИЛПТСТ“ на ТУ-СОФИЯ. Получени са зависимости в графичен вид за технологичните параметри в зависимост от периферната скорост на ротора и броя на чуковете. Тези резултати служат за основа на изследвания на геометрични, кинематични и силови параметри на УОТ.

STUDY OF IMPACT CRUSHER TECHNOLOGICAL PARAMETERS

Emil Tzoutzekov¹, Lachezar Lazov²

Technical University – Sofia, emil_assenov@yahoo.com; lcho@mail.bg

ABSTRACT. This work represents results from study of technological parameters of impact crusher (productivity, power and size reduction range). Study is provided on three kinds of materials. The studies have been made on laboratory impact crusher in "Material Handling" department at TU-Sofia. Graphical relations about technological parameters as function of rotor peripheral velocity and number of hammers have been obtained. These results could be used for subsequent studies of geometric, kinematical and dynamical parameters of impact crusher.

Въведение

За постигане на набелязаната цел в конструкцията на физическия модел на ударно-отражателна трошачка бяха заложили възможности за вариране на геометричните и механичните параметри, каквито са: брой на чуковете върху ротора, брой и различно разположение на ударно-отражателните плочи, различен ъгъл на наклона на захранващия улей и различни периферни скорости на ротора. Моделът бе снабден с необходимата апаратура и измервателни средства за провеждане на изпитанията. Изпитания се извършиха върху три вида материали: варовик /мергелен тип/, речен чакъл /кварцит/ и сиенит.

Описание на експерименталната уредба

В експерименталните изследвания на ударно-отражателните трошачки измерването на механични величини като ударни натоварвания, напрежения и други са затруднени от условията на работа на трошачката. Цялото вътрешно пространство се прострелва от късове натрошен материал, които могат да повредят измервателните елементи. При изследването на ударните процеси е необходимо да се подберат такива методи, които да могат да измерват и регистрират силови и кинематични величини променящи се по време на работния процес и в широк диапазон. Според приетата методика на изследване необходимите механични величини се регистрират с помощта на тензометрична апаратура.

Силите на удара в плочите се измерват с обикновени жични тензопреобразуватели с база 12 mm.

Чрез комбиниране на различни обороти на ротора, чрез четирите ремъчни шайби, различен брой чукове на ротора и различните проби материал за трошене се създадоха различни режими на работа на трошачката.

Провеждане на експеримента

Задачата на провежданите моделни експериментални изследвания на ударно-отражателна трошачка се състои в следното:

- Установяване на силите на удар върху ротора и отражателните плочи и еквивалентността на тези сили;
- Установяване на производителността на модела при различни режими на работа;
- Установяване на зърнометричната характеристика на материалите преди и след трошенето и от там степента на трошене на модела;
- Установяване големината на въртящия момент на вала на ротора и изразходваната мощност от двигателя;

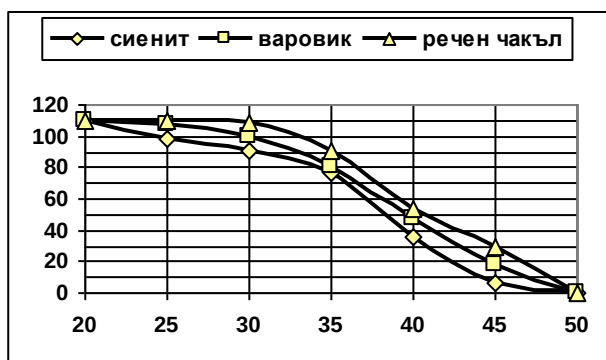
Според поставената задача на експерименталните изследвания се измерваха и установиха следните величини:

1. Силите получавани от ударите при трошенето в опорите на ударно отражателните плочи във вертикално и хоризонтално направление.
2. Въртящият момент на вала на ротора.
3. Обороти на вала на ротора.
4. Зърнометричния състав на материала преди и след трошенето.
5. Якост на натрошения материал.
6. Количество натрошен материал за единица време.

Средната производителност на модела за различните режими на работа се установяваше чрез предварително измерен материал и измерване на времето на трошене.

Периферните скорости, при които се проведоха експериментите бяха: $V_1=10.5$ [m/s]; $V_2=24.2$ [m/s]; $V_3=31$ [m/s]; $V_4=36$ [m/s].

Материалите, които се натрошаваха бяха с максимален размер до 55 мм. Зърнометричната характеристика на изходния материал е показана на графиката на фиг. 1.



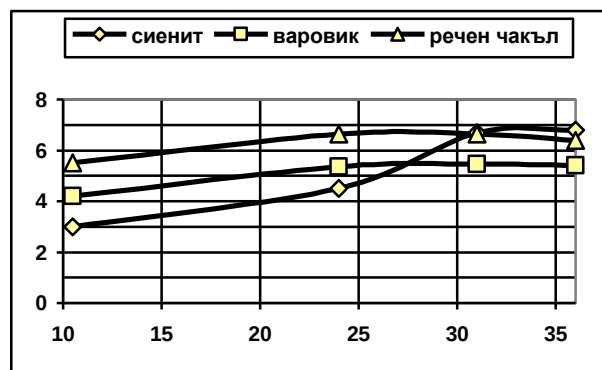
Фиг. 1. Зърнометрична характеристика на изходните материали.

Положението на плочите бе така регулирано през време на работата, че да може да се получи удар близък до централния. Наклонът на работните плочи се движеше в границите на препоръчителните оптимални граници.

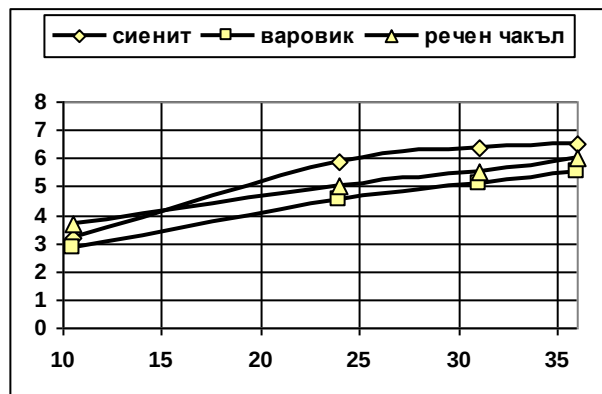
Захранващия улей и неговия наклон се променяше през време на експеримента с цел да се промени скоростта на захранване и оттам благоприятно проникване на материала в работното пространство.

Получени резултати

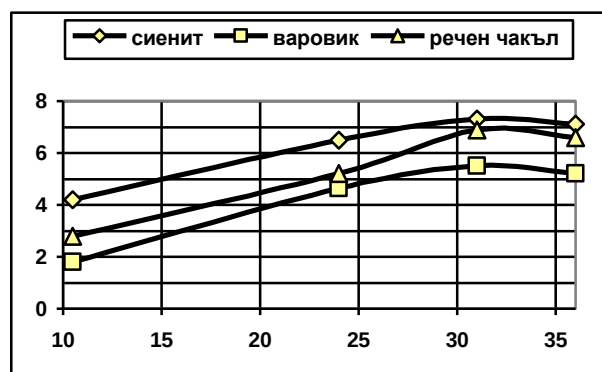
Записите на натоварванията получавани от измервателната апаратура се записваха в паметта на персонален компютър с помощта на аналогов-цифров преобразувател /АЦП/. Получените дискретни записи се анализираха с помощта на EXCEL и MATLAB. Получените резултати с представени на графиките на фигури от (6) до (10).



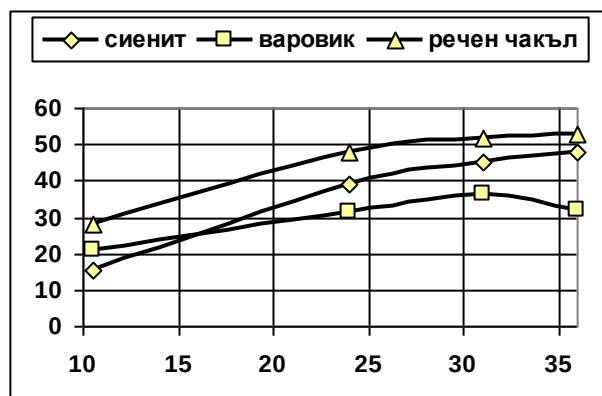
Фиг.2. Разход на мощност [kW] в зависимост от периферната скорост [m/s] при два чука.



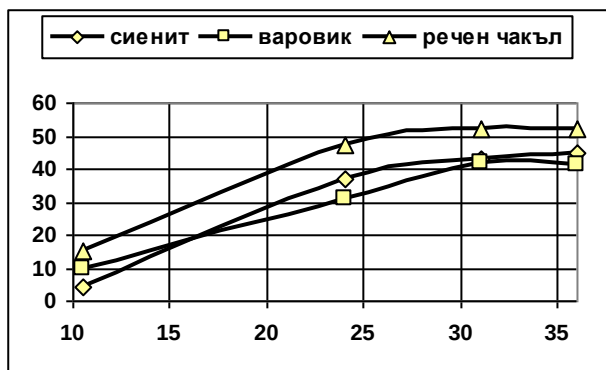
Фиг.3. Разход на мощност [kW] в зависимост от периферната скорост [m/s] при три чука.



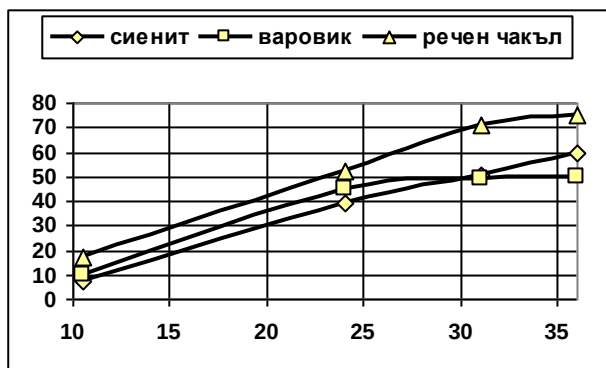
Фиг.4. Разход на мощност [kW] в зависимост от периферната скорост [m/s] при четири чука.



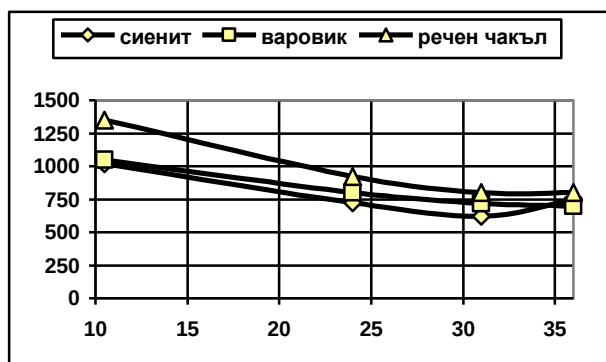
Фиг.5. Степен на трошене в зависимост от периферната скорост [m/s] при два чука.



Фиг.6. Степен на трошене в зависимост от периферната скорост [m/s] при три чука.



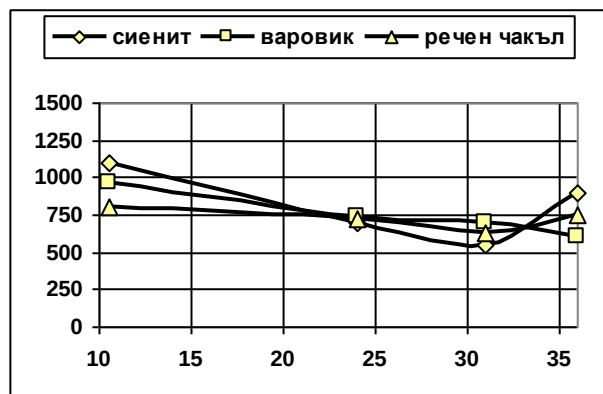
Фиг.7. Степен на трошене в зависимост от периферната скорост [m/s] при четири чука.



Фиг.8. Производителност [kg/h] в зависимост от периферната скорост [m/s] при два чука.



Фиг.9. Производителност [kg/h] в зависимост от периферната скорост [m/s] при три чука.



Фиг.10. Производителност [kg/h] в зависимост от периферната скорост [m/s] при четири чука.

Изводи

Изразходваната мощност варира в зависимост от скоростта на въртене, натрошавания материал и броя на чуковете върху ротора. Освен това тя показва тясна връзка с производителността и степента на трошене. Най-енергопоглъщаем е сиенитът, след него следват речният чакъл и варовика. Там, където степента на трошене е най-ниска имаме най-малък разход на енергия.

Степента на трошене е взета по отношение на средния диаметър на изходния продукт и натрошения материал. Те са пресметнати по тегловния метод. От графиките ясно личи, че най-едрите фракции преобладават в проби получени при най-малката работна скорост и четири чука.

Литература

- Цветков Х.К. „Обогатителни машини“, ДИ „Техника“, София, 1988г.
- Freund L.B. „Dynamic Fracture Mechanics“, Cambridge University Press, Cambridge, 1998
- Lynch A.J. „Mineral crushing and grinding circuits“, Elsevier scientific publishing company, Amsterdam, 1977.
- Saouma V.E. „Fracture mechanics“, University of Colorado, 2000