

Производителност на багер Rs2000 в зависимост от спецификата на надвъглищен комплекс

Венетка Георгиева, Пешка Стоева, Георги Трапов

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

РЕЗЮМЕ. Изследвана е техническата производителност (Q_t) за багер RS2000, свързана със специфичните физични и якостни свойства на литоложките разновидности от откритните хоризонти на Източно-Маришкия басейн. Оценена е относителната производителност за характерни групи скали от плиоценския профил. Направен е математичен модел за достоверността на получените резултати за Q_t и тяхното използване при прогнозиране на ефективността на работата на багера при експлоатация в откритите рудници.

PRODUCTIVITY OF EXCAVATOR RS2000 IN RELATION TO THE SPECIFIC PROPERTIES OF THE OVERBURDEN

ABSTRACT. It is an investigation on the technical productivity (Q_t) of the excavator RS2000 in relation to physical and mechanical properties of the lithological varies in the overburden – Maritza Est. It is estimated to the relative productivity by characteristic groups in the Pliocene profile. A mathematical model affirm the authentically results by Q_t and cannot be done prognostic of the work effect of the excavator by coal exploitation in the open-pits.

Надвъглищните плиоценски глинни в Източно-Маришкия въглищен басейн са с различен минерален състав, физични и механични свойства, което се дължи на различните провинции на подхранване на басейна. За решаване на въпросите, свързани с производителността на роторните багери, които работят в надвъглищния комплекс е направена инженерно-геоложка класификация на базата на следните специфични свойства: глинеста компонента (M_c), пясък (S), прах (P), кварц (Q_v), карбонати (C_v), сулфати (SO), обемна плътност (R_o), естествено водно съдържание (W_n), граница на протичане (W_L), органично вещество (O_v), полепване по метал в естествено състояние (P_o), ъгъл на вътрешно триене (F_i). Освен това се дава техническата производителност (Q_t) и специфичното съпротивление при копаене (K_f).

Разгледани са две основни класификационни групи – I и II, които са типични за надвъглищния комплекс и са с най-голяма дебелина.

Група I. Тук попадат черните органични глинни със или без въглищни включения и със съдържание на глинеста компонента от 54 до 87% (фиг. 1). Тези глинни не съдържат пясък. Изменението на разглежданите свойства за съответните наблюдателни точки е дадено на фигура 1. В нашия случай за тази група кварцът по размери е прахова компонента. Това се обяснява с дългия транспорт на теригенните материали от подхранващите провинции.

Най-важните класификационни показатели, които разделят група I на 4 подгрупи са:

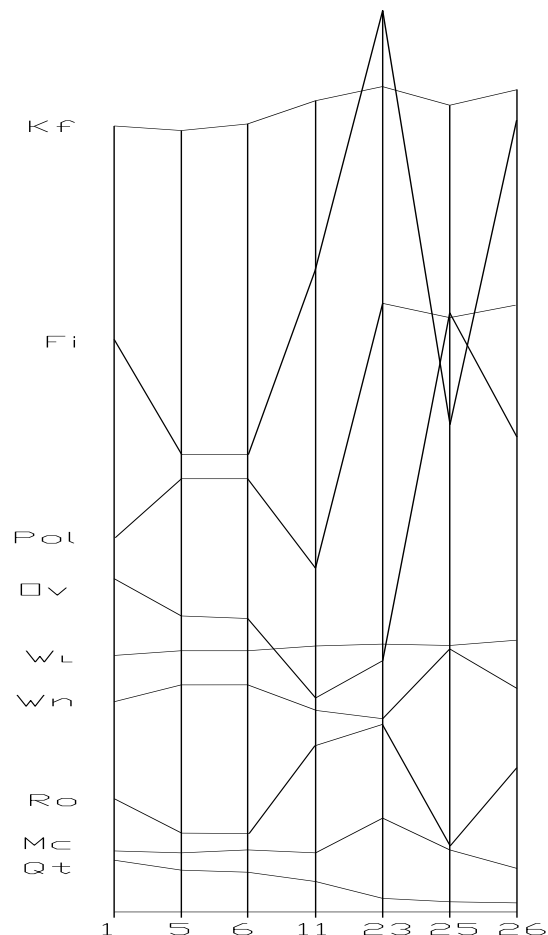
- макроскопските особености,
- пластичността и по-точно W_L ,
- органичното вещество,
- полепването.

Подгрупа I.1. Характеризира се макроскопски като черни органични глинни.

Подгрупа I.2^a. Представена е от 70% глина и 30% пласт дървесни въглища.

Подгрупа I. 2^b. Представена е от 60% глина и 40% пласт дървесни въглища.

Подгрупа I.3. Черни органични глинни – 100%.



Фиг. 1. Изменение на свойствата по наблюдателни точки за група I

Посочената по-горе категоризация на подгрупи се основава на: граница на източване (W_L) и органично вещество (Ov). Границата на източване нараства от 84 до 102%. Органичното вещество също нараства и в третата подгрупа достига до 26%.

Проследяването на връзката между органичното вещество, пластичните свойства и естественото водно съдържание ни дава основание да категоризираме глините от група I като самостоятелна група. Тя има най-висока W_n и най-висока пластичност. Важна характеристика за тази група е полепването върху метал, което варира от 20 до 52 g/cm² и нараства от подгрупа I.1 към подгрупа I.3. Установява се сравнително голям ъгъл на вътрешно триене в подгрупа I.3 (до 35°), независимо че липсват въглищни пластове и въглищни инградиенти. Това се обяснява с тиксотропния ефект на възстановяване на колоидно-активните връзки в тези глинени в процеса на срязване. Както ще се види по-късно, този ефект има голямо значение при отчитане на производителността на багерите, работещи в глинени от подгрупа I.3 (фиг.3).

Група II. В тази група попадат сивозелените пластични глинени. Те се характеризират с голям процент глинеста фракция – от 51 до 88%. Установява се неравномерно разпределение на пясъчната фракция – от 1 до 5% (фиг. 2). И в тази група, както в група I, има кварц (10 ÷ 29%), който и при тези глинени е с дименсия на прах и не се влияе от процентното съдържание на пясъчната фракция, какъвто е случая с т. 8 – $Q_v = 27\%$ при $P = 45\%$ и $S = 0$ или в т. 19 – $Q_v = 28\%$ при $P = 31\%$ и $S = 0$.

Увеличеното количество на праховата фракция – до 46% обуславя сравнителното намаляване на W_n (26 ÷ 46%) спрямо първа група.

Тези глинени се характеризират и с висока степен на полепване върху метал ($Pol = 20 \div 80$ g/cm²).

Най-важните класификационни показатели, които разделят група II на 4 подгрупи са:

- макроскопско описание,
- съдържание на кварц, респ. прахова компонента,
- наличие на варовито вещество и варовити конкреции,
- полепване.

Подгрупа II.1. Сивозелени пластични глинени без варовито вещество.

Подгрупа II.2. Сивозелени пластични глинени с минимално количество диспергирано варовито вещество.

Подгрупа II.3^a. Сивозелени пластични глинени с варовити повлека и петна (варовитото вещество е прахово).

Подгрупа II.3^b. Сивозелени пластични глинени с варовити конкреции с различни размери.

Дадената по-горе макроскопска характеристика се обвързва с варовитото вещество по следния начин:

- Подгрупа II.1 – $C_v = 0\%$
- Подгрупа II.2 – $C_v = 1 \div 3\%$
- Подгрупа II.3^a – $C_v = 11 \div 13\%$
- Подгрупа II.3^b – $C_v = 5\%$

Измерванията *in situ* на техническата производителност на багерите (Q_t , m³/h) трябва да се свърже с физичните свойства, други технологични свойства (полепване, абразивност) и минералния състав на глините от I и II група на надвъглищния комплекс.

Приет е като един от най-важните критерии за технологичната класификация да бъде $Q_{отн}$ – относителната производителност, която се определя по формулата:

$$Q_{отн} = [(Q_{n(ср)} - Q_{n(ср)}) / Q_{n(ср)}] \cdot 100, [\%] \quad (1)$$

където:

$Q_{n(ср)}$ е средната техническа производителност в дадена точка (фиг.1 и 2)

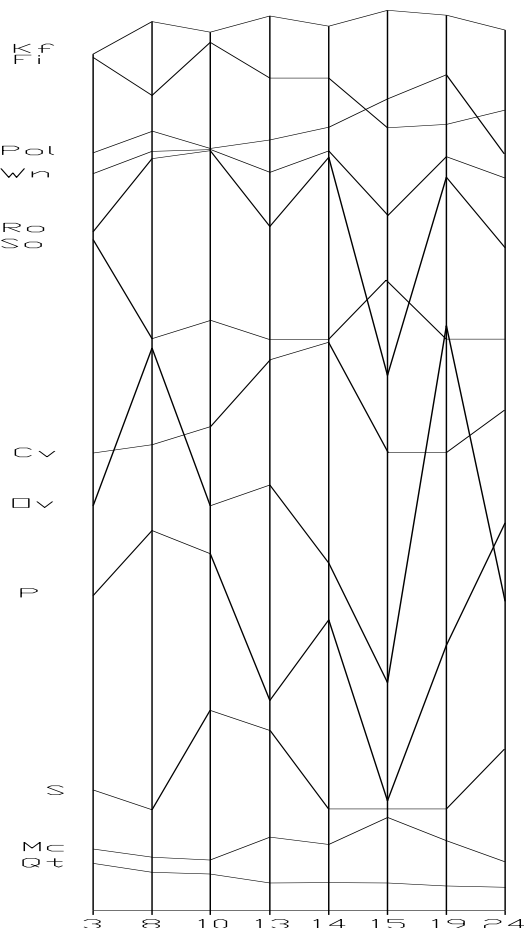
$Q_{n-1(ср)}$ е средната техническа производителност за точка с по-ниски стойности на Q (фиг. 1 и 2)

Пример: За група I:

т. 1 – $Q_{ср} = 4043$ m³/h

т. 5 – $Q_{ср} = 3772$ m³/h

$$Q_{отн} = [(4043 - 3772) / 4043] \cdot 100 = 6,7\% \quad (2)$$

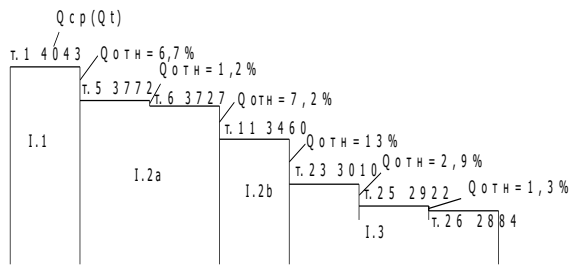


Фиг. 2. Изменение на свойствата по наблюдателни точки за група II

Границите между отделните подгрупи по отношение на средната техническа производителност на багера $Q_{ср}$ (Q_t) се определят от стойностите на $Q_{отн}$ (фиг.3 и 4).

Така например за **група I** (черни органични глинени) $Q_{отн}$ като граница между подгрупи I.1 и I.2^a е равно на 6,7 % (фиг. 3). Границата между I.2^a и I.2^b е $Q_{отн} = 7,2\%$ и границата между подгрупи I.2^b и I.3 е $Q_{отн} = 13\%$.

Вътре в дадената подгрупа $Q_{отн}$ варира от 1,2 (за I.2^a) до 2,9% (за I.3).

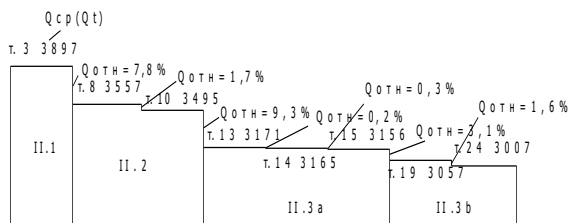


Фиг. 3. Средна и относителна производителност между подгрупите от I група

Малките различия в относителната производителност вътре в дадената класификационна група се обяснява с близките свойства на литоложките разновидности, които принадлежат към подгрупата.

Средната часова техническа производителност за **група II** също съответства на разглежданата категория в инженерногеоложката класификация (II.1; II.2; II.3a; II.3b). относителната производителност между подгрупи II.1 и II.2 (фиг.4) е 8,7%, между подгрупи II.2 и II.3a – 9,3%, а между II.3a и II.3b е 3,1%.

Аналогичен е случая за ниската относителна производителност и в подгрупите от II група.



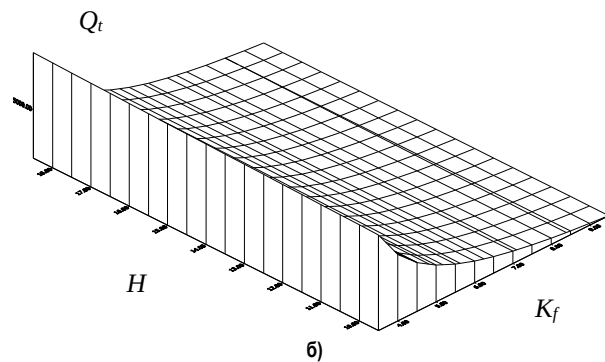
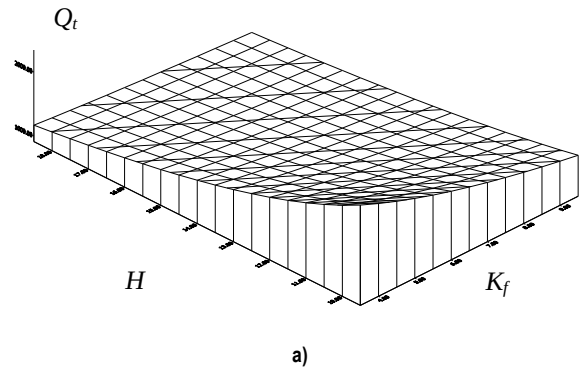
Фиг. 4. Средна и относителна производителност между подгрупите от II група

За оценка на височината (H) на отделните стъпала в съответните групи е направен математичен обемен модел, който дава връзката между техническата производителност (Q_t), специфичното съпротивление при копаене (K_f) и съответния параметър на стъпалото (фиг.5а и 5б).

Този модел представлява повърхнина, която за I група (фиг. 5а) показва тенденция за значително намаляване на техническата производителност - Q_t с нарастване на височината на стъпалата - H. Това се обяснява с увеличаване на броя на специфичните технологични операции при изземване на ненарушения масив от надвъглищния комплекс и ролята на полепването.

За II група изменението на височината на стъпалата H не оказва особено влияние на техническата производителност Q_t . Съществено е намаляването на Q_t при увеличаване на специфичното съпротивление при копаене K_f (фиг. 5б).

Получените модели имат приложение при прогнозиране на производителността на багер RS2000 при определени H и K_f .



Фиг. 5. Математичен обемен модел на връзката между техническата производителност (Q_t), специфичното съпротивление при копаене (K_f) и височината на стъпалото (H), съответно за I група (а) и II група (б)

Литература

Стоева, П. и др.1997. Категоризация на надвъглищните глин в Откритите Рудници "Трояново-Север" и "Трояново-3", Отчет по договори № 1343 и №1344, МГУ, С.