

## ВЛИЯНИЕ НА МИНЕРАЛНИЯ СЪСТАВ НА ПЛИОЦЕНСКИТЕ ГЛИНИ ВЪРХУ СПЕЦИФИЧНОТО ИМ ПОВЕДЕНИЕ (на примера на Източномаришкия въглищен басейн)

**Е. Занева-Добранова, П. Стоева, Е. Александрова**

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

**РЕЗЮМЕ.** Във връзка със специфичното поведение на плиоценските глини при тяхното изземване в открити рудници, е установена връзка между естественото им водосъдържание, обемната плътност и деформационните свойства (изследвани по статични и динамични методи) и минералния състав. Направения анализ позволява да се установят закономерности, които имат важно значение за прогнозиране на най-характерните свойства на скалите в масива.

## EFFECT OF THE MINERAL COMPOSITION OF PLIOCENE CLAYS ON THEIR SPECIFIC BEHAVIOUR (on the base of East-Maritsa basin)

**E. Zaneva-Dobranova, P. Stoeva, E. Alexandrova**

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, e-mail: [edobranova@abv.bg](mailto:edobranova@abv.bg)

**ABSTRACT.** There is a relation between the natural water content, bulk density and deformation properties (studied by static and dynamic methods) established on the basis of specific behavior Pliocene clays during mining. The analysis involves establishing of regularities, which are very important for the prediction of the typical rock properties in the massif.

Във връзка с изучаването на специфичното поведение на плиоценските глини от надвъглищния комплекс са извършени голям брой изследвания на минералния състав и на важни свойства като естественото водно съдържание ( $W_n$ ), обемната плътност ( $\rho_n$ ), деформационните свойства (изследвани по статични и динамични методи).

За оценяване на естественото състояние на плиоценския масив от откритите рудници е необходимо да се установи влиянието на минералния състав върху посочените по-горе свойства (табл.1, 2, 3 и 4). Данните от таблиците са осреднени, което е необходимо за да се получи представителна характеристика за всяка класификационна група и подгрупа скални разновидности.

Седиментационните процеси в плиоценския басейн са резултат на разрушаване на разнородни коренни скали, транспортиране и литификация.

Отдолу нагоре плиоценският профил е представен от глинести разновидности, постепенно залягащи една над друга, различно обогатени на теригенен и карбонатен материал.

Създадената инженерно-геоложка класификация (Стоева и др., 1997) позволява разделянето на скалите на групи и подгрупи с условни обозначения - I за сивочерните глини, II – сивосините, III – глинестите пясъци и V – жълтокафявите глини. Подгрупите са индексирани с арабски цифри.

Сивочерните глини, принадлежащи към подгрупа I.2 съдържат голямо количество монтморилонит (средно 26%). Освен това в част от тях е установено значително присъствие на фелдшпат и кварц, което е основание за разделянето им на две подгрупи: I.2 (а) и I.2 (б).

Синьозелените глини, принадлежащи към подгрупа II.2, освен монтморилонит (23% - 27%) съдържат и значително количество каолинит (до 25%). Разделянето на подгрупа II.2 се основава на присъствието на карбонатни включения (с дименсия на дребни чакъли), които не се извяват като карбонатна компонента. Те се характеризират с високо процентно съдържание на кварц и фелдшпат (27%).

Синьозелените глини с карбонатно вещество се отнасят към класификационните подгрупи на II.3. Подгрупа II.3 (а) съдържа карбонатен материал под формата на праховидни повлекла и фино-дисперсно варовито вещество. В подгрупа II.3 (б) не е установено присъствие на карбонатен материал (табл.1).

Най-отгоре в разреза залягат жълтокафяви окислени глини, които са отнесена към класификационната група V. Подгрупа V.(а) съдържа значително количество варовито вещество и повлекла (средно 28%), а в подгрупа V.(б) карбонатни минерали не са установени.

Естественото водно съдържание на скалите от целия плиоценски профил се колебае в широки граници от 15 % до 44 % (табл. 2), което е във връзка със съдържанието на монтморилонит.

Закономерната връзка обемна плътност-естествено водосъдържание (Маслов, 1961) е представена на фигура 1 и се описва като парабола от втора степен с висок коефициент на корелация.

Деформационните свойства, определени чрез статични изследвания, степенно натоварване и разтоварване се характеризират с параметрите, показани в таблица 3. При натоварване до 60 % - 70 %, пластичната деформация за

всяка подгрупа се изменя от 45 % до 61 %. Това е характерно за глинести разновидности съдържащи висок процент монтморилонит и каолинит. Еластичният модул ( $E_{stat}$ ) за всички подгрупи е с близки стойности, които се изменят от  $8,29 \cdot 10^7$  Pa до  $10,78 \cdot 10^7$  Pa. Значително по-нисък е

деформационния модул (M). Той се променя от  $2,78 \cdot 10^7$  Pa до  $5,16 \cdot 10^7$  Pa (табл.3). Коефициентът на Пуасон ( $\mu_{stat}$ ) е в границите 0,16 – 0,27 и отговаря на граничните стойности ( $\mu < 0,5$ ), дефинирани и обосновани от Терцаги (1961).

Таблица 1.

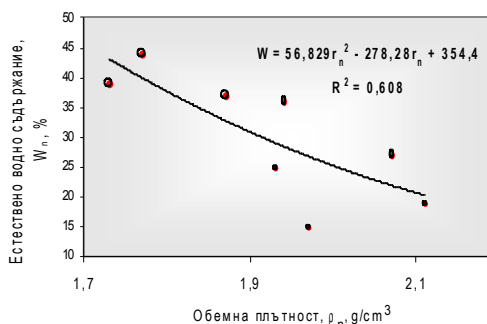
Минерален състав

Класификационна група	Литолошко описание	Теригенни минерали, %		Глинести минерали, %		Карбонатни минерали, %
		Кварц	Фелдшпат	Монтморилонит	Каолинит	Калцит
I.2 (a)	Глина сивочерна	6	24	20	9	-
I.2 (б)	Глина сивочерна с въглища	24	12	26	17	-
II.2 (a)	Глина синьозелена с карбонатни включения	27	27	23	9	-
II.2 (б)	Глина синьозелена	15	6	37	25	-
II.3 (a)	Глина синьозелена с карбонатни повлекла	13	6	33	17	17
II.3 (б)	Глина синьозелена	18	10	29	17	6
III.	Пясък глинест	36	17	16	5	-
V. (a)	Глина жълтокафява варовита	10	8	27	9	28
V. (б)	Глина жълтокафява	22	12	32	13	4

Таблица 2.

Физични свойства

Класификационна група	Литолошко описание	$W_n$ , %	$\rho_n$ , g/cm <sup>3</sup>
I.2	Глина сивочерна	44	1,77
II.2 (a)	Глина синьозелена с карбонатни включения	27	2,07
II.2 (б)	Глина синьозелена	19	2,11
II.3 (a)	Глина синьозелена с карбонатни повлекла	36	1,94
II.3 (б)	Глина синьозелена	39	1,73
III.	Пясък глинест	15	1,97
V. (a)	Глина жълтокафява варовита	25	1,93
V. (б)	Глина жълтокафява	37	1,87



Фиг. 1. Връзка между естественото водно съдържание ( $W_n$ ) и обемната плътност ( $\rho_n$ )

Таблица 3.

Деформационни свойства

Класификационна група	Процент на натоварване, %	Пластични деформации, $\epsilon$ , %	$E_{stat}$ , $10^7$ Pa	M, $10^7$ Pa	$\mu_{stat}$
I.2	60	61	7,16	2,78	0,16
II.2 (a)	60	52	10,78	5,16	0,24
II.3	40	45	6,58	3,61	0,19
	60	57	8,38	3,46	0,21
	90	56	6,84	2,99	0,10
V.	50	45	8,29	4,57	0,27
	70	58	8,05	3,51	0,31
	80	61	5,59	2,63	0,10

Динамичният модул ( $E_d$ ), изследван с ултразвукови методи, е значително по-нисък – от  $1,69 \cdot 10^7$  Pa до  $2,263 \cdot 10^7$  Pa в I и II група. За група V той достига до  $0,358 \cdot 10^7$  Pa. Стойностите на динамичният коефициент на Пуасон ( $\mu_d$ ) е относително висок, но отговаря на граничните стойности на Терцаги (табл. 4).

Таблица 4.

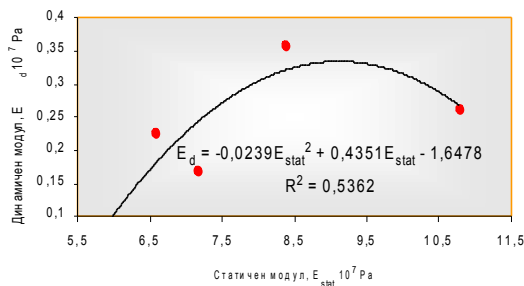
Ултразвукови свойства

Класификационна група	$V_p$ , m/s	$V_s$ , m/s	$E_d$ , $10^7$ Pa	$\mu_d$
I.2	1470	264	0,169	0,48
II.2	798	284	0,263	0,42

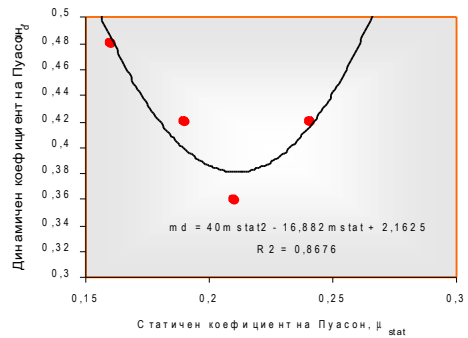
II.3	750	282	0,225	0,42
V.	818	376	0,358	0,36

Връзката между статичния ( $E_{stat}$ ) и динамичния ( $E_d$ ) модули се описва с парабола от втора степен, но има сравнително нисък коерелационен коефициент (фиг. 2). Това се дължи на появата на структурни различия в процеса на изследване. При статичните методи, в резултат на степенното натоварване и разтоварване, в скалите настъпват частични уплътнителни процеси. В резултат на ултразвуковите изследвания измерването е директно и уплътнителни процеси отсъстват. При същите условия е дадена връзката между динамичния ( $\mu_d$ ) и статичния ( $\mu_{stat}$ ) коефициента на Пуасон (фиг. 3). Тя се описва с квадратна парабола, но със значително по-висок корелационен коефициент.

Направеният анализ има методологична и практическа стойност и позволява установяването на закономерности, които са от значение за прогнозиране на характерни свойства на глинестите скали в масива.



Фиг. 2. Връзка между статичния ( $E_{stat}$ ) и динамичния ( $E_d$ ) модули



Фиг. 3. Връзка между статичния ( $\mu_{stat}$ ) и динамичния ( $\mu_d$ ) коефициенти на Пуасон

## Литература

- Стоева, П. и др. 1994. Категоризация на надвъглицните глин по условия на копаене. *Отчет, МГУ*.
- Стоева, П. и др. 1997. Създаване на литолого-минераложка (инженерно-геоложка) класификация на скалите. *Отчет, МГУ*.
- Маслов Н.Н. 1961. Основы механики грунтов и инженерной геологии. *Изд. Мин. автот. трансп. и шоссейн. дорог РСФСР*.
- Терцаги К. 1961. *Теория механики грунтов*. Госстройиздат.

Препоръчана за публикуване от катедра "Геология и проучване на полезни изкопаеми", ГПФ