

Geology

Postsedimentary Alterations of Coal-bearing Rocks and New Factors Affecting their Quality and Ingredient Composition as Exemplified by the Akhaltsikhe Brown Coal Deposit (Georgia)

Giorgi Maghalashvili

Georgian Centre for Studying Productive Forces and Natural Resources

(Presented by Academy Member I. Gamkrelidze)

ABSTRACT. It has been established that in the case when coal-bearing rocks are represented by bentonitic clays, coal undergoes significant alterations, for the bentonitic clays, as a strong absorbent, absorb from the coal under conditions of natural humidity part of organics (humic acids, gums and other moving composite substances) thus depleting the coal, increasing its ash content and accordingly decreasing its calorific capacity. In this case it is expedient to exploit the coal and “black” or organics-saturated rocks selectively. It has also been established that the organics-saturated “black” bentonite is an excellent organic and mineral fertilizer that has been tested by the author in the patented man-made soil. At the same time, in the case of coal briquetting, it may be used as a bonding material. © 2008 Bull. Georg. Natl. Acad. Sci.

Key words: brown coal, bentonite, absorption, coal cutter.

The Akhaltsikhe brown coal deposit is located in the southern part of Georgia within the depressive morphostructure of the same name and belongs to the Akhaltsikhe sector of the southern subzone of the Ajara-Trialeti folded anticlinorial zone [1]

At various times, a number of researchers were involved in the study of the deposit. However, the modern understanding of ‘deposit’ geology is based on the studies carried out by P. Gamkrelidze [2,3], I. Kacharava, P. Gamkrelidze and M. Kacharava [4], G. Kometiani [5], M. Khuchua [6], B. Gujejiani, et al. [7]

The deposit used to be mined from 1931, but in the second half of the last century the exploitation of the deposit ceased mainly due to the complaints of the coal consuming organizations, claiming that the mined coal was characterized by high ash content and low calorific capacity.

We shall not dwell on the geology of the deposit, except for stating that the age of the coal-bearing productive bed thickness dates to Oligocene [8] and that the bentonitic clays (smectites) dominate in the composition of the country rocks (coal-bed base, roof, interburden layers). Their basic rock-forming mineral is represented by montmorillonite, whose content reaches 40 percent. Rather significant is the ion-exchange capacity of the Akhaltsikhe coal deposit montmorillonite (Table 1).

Montmorillonite, besides being the principal rock-forming mineral of the coal-bed clays, also takes the role of cement in sandstones.

The author has investigated in detail the coal-bearing bed sections, mainly in the north-eastern part of the township of Vale, where an outcrop of the coal-beds is observed. There, the currently unemployed miners ex-

Table 1.

Content of the Akhaltsikhe coal deposit montmorillonite and its ion-exchange capacity in percentage terms

Montmorillonite	41.8
Exchange cations:	
Ca	33.8
Mg	7.3
Na	1.9
K	0.5
Total	43.5

tract coal by primitive techniques for household purposes.

In this area, two coal-bed outcrops with black bentonitic clays are observable. The roofing and base of the stratum are also represented by black bentonitic clays (sandstones to a lesser extent) (Fig. 1).

On-site observations and laboratory research have enabled the author to arrive at fairly interesting conclusions:

- The subsoil rocks under natural conditions are characterized by rather high humidity, which allows the coal-bearing bentonitic clays (or cement-bearing sandstones of the bentonitic clays) to absorb the most calorific moving composite substances (gums, humic acids, organic matter) from carbohydrates. That is to say, the coal is being naturally depleted, while the bentonitic clays are enriched with organic matter, turning into an excellent organic and mineral fertilizer which has been tested in the author-patented man-made soil [9].

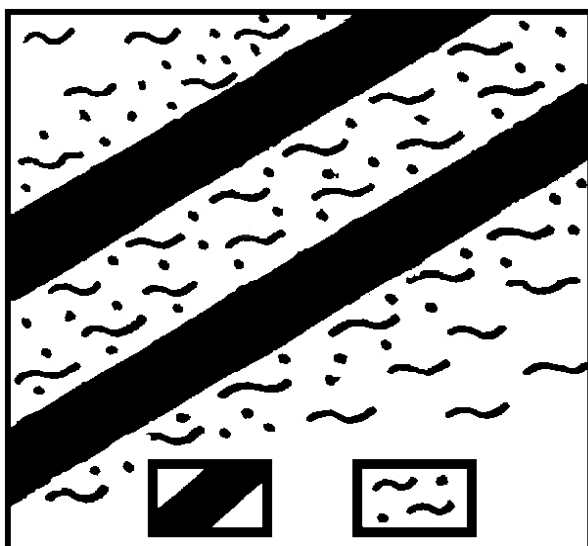


Fig. 1. Outcrop of brown coal-beds in the old quarry of Akhaltsikhe coal deposit. 1 – Coal layers; 2 – Organics-saturated bentonitic clays (country rocks)

Then one may ask, how to account for the “low calorific capacity” and “high ash content” of the mined Akhaltsikhe coal, or both these negative properties?

The point is that due to the above-mentioned absorption, the contact of the coal-beds with the “black” rocks is so hard to detect that the coal material worked in underground mining conditions is found to also contain a black “barren rock” which leads to an increase of the ash content and accordingly to a reduction in its calorific capacity. The world published analytical data on brown coal deposits evidence similar processes taking place in the brown coal deposits of the Oligocene-Miocene age in the Lower Lausitz (East Germany [10: 151], in the lignite deposits of the Vicenza-Verona Eocene coal basin in Italy [10: 176-177], in some deposits of Liassic coals of the Kubenan-Kerman strip in Central Iran [10: 308], in the Dioken deposit of Jurassic age located near the town of Shao of south-eastern China [10: 411].

At the Akhaltsikhe brown coal deposit proper, the following regularity is established: where sandstones (i.e. rocks composed of cement-rich montmorillonite), the coal is relatively of a low quality and represented by clarain and clarain-durainous types (visually semilustrous and dull semilustrous); and where in the coal-beds, the base, roof and sometimes the interburden layers of which are represented by bentonitic clays (the montmorillonite content of which attains 40%), coal is represented by the clarain and clarain-durainous types, more frequently by dull durainous types.

The detected “withdrawal” (absorption) by the coal-bearing rocks of the organic part is mainly characteristic of brown coals, for minerals of the smectites group (montmorillonite and other bentonite minerals) prevail in the country rocks (in the case of the clay-bearing rocks). The brown coal itself contributes to the adsorption, since it has not undergone complete humification and the adsorption from it of relatively movable organic matter by the country rocks is being facilitated. Such process is not frequent at coal deposits, because both the coal and the coal-bearing rocks are denser, as a result of catagenesis, (argillites, sandstones, schists), while among clay minerals, the kaolin-group minerals prevail.

Thus, at brown coal deposits, as exemplified by the Akhaltsikhe deposit, where the coal-bed base, roof and interburden layers are represented by bentonitic clays, in the country rocks, the existence of postdepositional adsorbed organic matter is also observable along with the depositional mechanical individual coal particles.

Differentiation of the adsorbed organic matter and the depositional coal particles may be carried out by means of a microscope, as well as visually, in certain cases.

With a view to increasing the coal calorific capacity and decreasing its ash content at such coal deposits, I believe it necessary to carry out selective working of the coal and country rocks using special strippers, which will enable selective mining and transporting of the coal first within the coal-bed limits and then of the “black” bentonite rocks.

As mentioned above, the organic-saturated, “black” bentonite rocks represent an excellent organic and mineral fertilizer. The mining by turns of these two useful minerals will sharply increase the coal quality, while the “black” bentonites may be effectively applied in agriculture for soil fertilization [3].

In the case of coal briquetting, bentonitic clays may be used as bonding mass.

გეოლოგია

ნახშირების შემცველ ქანებთან დაკავშირებული პოსტსედიმენტაციური ცვლილებები და მათ ხარისხსა და ინგრედიენტულ შედგენილობაზე გავლენის ახალი ფაქტორები, ახალციხის მურა ნახშირის საბადოს მაგალითზე

გ. მაღალაშვილი

საქართველოს საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრი, თბილისი

(წარმოდგენილია აკადემიკოს ე. გამყრელიძის მიერ)

ნაშრომში წარმოდგენილია ახალი შებენილებები პოსტსედიმენტაციურ ეტაპზე ნახშირების ცვლილებების შესახებ.

აღმოსავლეთ გერმანიის, დასავლეთ პოლონეთის, იტალიის, ცენტრალური ირანის, სამხრეთ-აღმოსავლეთ ჩინეთის და ახალციხის მურა ნახშირის საბადოების მაგალითზე დგინდება, რომ კატაგენური გარდაქმნის ფონზე ნახშირი მეტად მნიშვნელოვან ცვლილებებს განიცდის შემცველი ქანების ზეგავლენით. ეს მკაფიოდ გამოიხატება იმ შემთხვევაში, როდესაც ნახშირის ფენების საზურავი, საგები თუ ნახშირის ფენებშორისი ქანები წარმოდგენილია სმექტიტებით (ბენტონიტური თიხებით ანუ ქვიშაქვებით, რომელთა ცემენტის როლს ასრულებს მონტმორილონიტი ან სხვა სმექტიტური მინერალი). ამ შემთხვევაში ბენტონიტი, როგორც ადსორბენტი, ბუნებრივი მაღალი ტენიანობის პირობებში ნახშირიდან შთანთქავს ორგანული მასის დიდ ნაწილს (ჰუმინურ მჟავებს, ფისებს და სხვა შედარებით მოძრავ ნივთიერებებს) და ამით “აღარბებს” ნახშირს. ნახშირის შემცველი ქანები იძენენ შავ ფერს, რაც ნათლად აღინიშნება ახალციხის მურა ნახშირის საბადოზე (“შავი ბენტონიტები”). ამ შემთხვევაში ნახშირის ფენის და შემცველი შავი ფერის ქანების კონტაქტი ძლავს დგინდება, რის გამოც მოპოვების პროცესში მოპოვებულ მასაში საკმაოდ დიდი ნაწილი უკავია შავ ბენტონიტურ ქანებს. ამის გამო ასეთი ნახშირის მომხმარებლები ამტკიცებენ, რომ ახალციხის ნახშირი ხასიათდება “მაღალი ნაცრიანობით” და, შესაბამისად, “დაბალი თბოუნარიანობით”. ავტორის მიერ ორგანიკით გაჯერებული ბენტონიტური თიხა (შემცველი ქანი) გამოცდილია როგორც ორგანო-მინერალური სასუქის მის მიერ დაპატენტებულ ხელოვნურ ნიადაგში [9] და მიღებულია კარგი შედეგები.

ამრიგად, ამ ტიპის საბადოებზე საჭიროა ნახშირის და მისი შემცველი “შავი” ქანების სელექციური დამუშავება. გარდა ორგანო-მინერალური სასუქის დანიშნულებით გამოყენებისა, ბენტონიტური თიხა გამოდგება აგრეთვე როგორც შემკვრელი მასალა ნახშირის ბრიკტირების შემთხვევაში და ფხვიერი მადნების აგლომერაციის მიზნით.

REFERENCES

1. *Е. Гамкрелидзе* (2000), В кн.: Труды ГИН АН Грузии. Нов.сер., **115**: 204-208.
2. *П. Гамкрелидзе* (1949), В кн.: Труды ГИН АН ГССР, Монографии, №2, Тбилиси, 509 с.
3. *П. Гамкрелидзе* (1957), В кн.: Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР, т. 10 (XV).
4. *И. Качарава, П. Гамкрелидзе, М. Качарава* (1960), В кн.: «Палеогеновые отложения Юга Европейской части СССР». Москва.
5. *Г. Кометиани* (1953), Геология Ахалцихского бурогольного месторождения. Дисс. АН Груз.ССР. Тбилиси.
6. *М. Хучуа* (1951), Петрография угольных и вмещающих их отложений Ахалцихского бассейна. Дисс. Библ. Груз. Политех. Инст., Тбилиси.
7. *Б. Гуджеджиани, Б. Чичуа, Г. Петровский, Г. Кометиани, М. Азмашпарашвили, Э. Авалишвили, Т. Мирзаивили* (1961), Атлас углей Кавказа, Москва, 121-134.
8. *Г. Мачабели, М. Мерабшвили, Г. Квирикадзе*, (1981), Генезис, геолого-экономическая и технологическая оценка месторождений бентонитов СССР, Тбилиси.
9. *გ. მაღალაშვილი* (1999), ხელოვნური ნიადაგი (სუბსტრატი). პატენტი P 2030 (2499/01-99), საქპატენტი [*G. Maghalashvili* (1999), Man-made substrate. Patent P 2030 (2499/01-99). “Sakpatenti” (in Georgian)].
10. *А. Матвеев* (1966), Угольные месторождения зарубежных стран. Москва.

Received October, 2008