

<https://doi.org/10.59911/conf.2023.15>

УДК 553.611.2(477)

## **ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛОГІЧНОГО ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ГЛИН І СУГЛИНКІВ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ДІЛЯНКИ ВЕРХНЬОСИРОВАТСЬКОГО РОДОВИЩА ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Мережко М.Д.<sup>1</sup>, Кузьманенко Г.О.<sup>2</sup>, Охоліна Т.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*«ТОВ» Інститут геології, Київ, [Geoinsgeo@gmail.com](mailto:Geoinsgeo@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Інститут геологічних наук НАН України, Київ  
[geology7@ukr.net](mailto:geology7@ukr.net); [svilya@ukr.net](mailto:svilya@ukr.net)*

Повоєнне відновлення України, відбудова житлового фонду та інфраструктури призведе до підвищення попиту на будівельні матеріали. Україна має потужний потенціал для того, щоб забезпечити зростаючі потреби в корисних копалинах для будівництва.

Однією з найбільш значущих корисних копалин для будівельної промисловості є цегельно-черепична сировина, зокрема суглинки і глини, які є основою для виробництва цегли та керамічних виробів.

Враховуючи різноманіття літологічного складу глин і суглинків Верхньосироватського родовища, а також широкий асортимент готової продукції ТОВ «КЕРАМЕЙЯ», постає необхідність в детальному вивченні їх мінералогічного та хімічного складу для можливості формування шихт оптимального складу та освоєння підприємством нових технологій виробництва.

Ключові слова: суглинок, глина, пісок, кар'єр, хімічний склад, мінералогічний склад, Верхньосироватське родовище, Південно-східна ділянка, Сумська область.

## **CHARACTERISTICS OF THE MINERAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF CLAYS AND LOAMS OF THE SOUTH-EAST SECTION OF THE VERCHNYOSYROVATSKIE DEPOSIT AND THEIR EFFECTS ON THE QUALITY INDICATORS OF THE FINISHED PRODUCT**

**Merezhko Mariia<sup>1</sup>, Kuzmanenko Halyna<sup>2</sup>, Okholina Tetiana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Geology LLC, Kyiv, [Geoinsgeo@gmail.com](mailto:Geoinsgeo@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, Kyiv,  
[geology7@ukr.net](mailto:geology7@ukr.net); [svilya@ukr.net](mailto:svilya@ukr.net)*

The post-war reconstruction of Ukraine, the reconstruction of the housing stock and infrastructure will lead to an increase in the demand for construction materials. Ukraine has a strong potential to meet the growing need for minerals for construction. Among the most significant minerals for the construction industry are brick and tile raw materials, in particular loam and clay, which are the basis for the production of bricks and ceramic products. Taking into account the diversity of the lithological composition of clays and loams of the Verkhnyosyrovske deposit, as well as the wide range of finished products of "KERAMEYYA" LLC, there is a need for a detailed study of their mineralogical and chemical composition for the ability of forming charges of optimal composition and mastering new production technologies by the enterprise.

Keywords: loam, clay, sand, quarry, chemical composition, mineral composition, Verkhnyosyrovske deposit, South-Eastern part, Sumy region.

У 2008 році на підприємстві ТОВ «КЕРАМЕЙЯ», що засноване в м. Суми за сприяння американського інвестиційного фонду Horison Capital, вироблена перша клінкерна цегла. За два місяці підприємство вийшло на повну виробничу потужність, поступово освоюючи випуск клінкеру різних кольорових гам, розмірів та форм. Виробництво стало стабільним, надійним та гнучким до вимог споживачів, які спочатку обмежувались географією України, а потім вийшли за її межі.

Південно-Східна ділянка Верхньосироватського родовища суглинків і глин розташована в Сумському районі Сумської області, в 18 км на південний схід від залізничної станції Суми, в 2 км на південь від південно-східної околиці с. Верхня Сироватка Сумської області [1].

Поклад родовища являє собою перешарування 8 пластів, загальної потужності 22,12 м. Пластоподібна товща залягає майже горизонтально на нерівній поверхні піщаних відкладів, має незначний нахил з південного заходу на північний схід у бік долини річки Сироватка та струмка Бобрик; перекривається ґрунтово-рослинним шаром середньої потужності 0,5 м.

До корисної копалини віднесені глинисті породи чотирьох пластів: верхньочетвертинні лесоподібні суглинки 2 пласта; середньочетвертинні еолово-делювіальні суглинки 5 пласта; товща строкатих глин 7 та 8 пластів.

Продуктивна товща характеризується неоднорідним гранулометричним складом та невитриманою потужністю. Абсолютні відмітки підошви корисної копалини коливаються від

154,5 м (св. № 65) до 171,9 м (св. № 47) [1]. Максимальні відмітки покрівлі (188,0 м) приурочені до максимальних висот поверхні родовища, які поступово знижуються з південного заходу на північний схід до 180,0 м. Мінімальні відмітки (165,1 м) спостерігаються в районі св. № 65, яка розташована у незначному зниженні.

*Літологічна характеристика продуктивних пластів*

*Пласт 2* – верхньочетвертинні суглинки макроскопічно являють собою лесоподібну породу бурувато-жовтого, коричнево-жовтого або жовтувато-бурого кольору, у верхній частині гумусовану, щільну, донизу ущільнену, іноді з карбонатними включеннями у вигляді гнізд, зрідка у вигляді зерен, конкрецій та стяжінь розміром від 0,2 до 3,0 см. Суглинки розповсюджені в межах ділянки у вигляді доволі витриманого за потужністю пласта, який залягає під ґрунтово-рослинним шаром та підстиляється супісками та пісками.

*Пласт 5* – суглинок коричневий, коричнево-бурий, жовтувато-коричневий, у верхній частині шару щільний, сталий за вмістом та кольором. У нижній частині пласта спостерігається підвищений вміст піску та карбонатних включень у вигляді примазок та гнізд.

У межах ділянки суглинок утворює витриманий за потужністю пласт, який повторює нахилenu поверхню рельєфу у бік р. Бобрік.

*Пласт 7* – глина коричнева, червоно-бура, щільна, пластична з включеннями залізо-марганцевих гнізд та бобовин, а також включень крупних карбонатних жовн розміром 5–7 см. У нижній частині пласта глина іноді запіскована, з підвищеним вмістом карбонатних включень.

Потужність пласта змінюється в межах 0,9–5,0 м і в середньому становить 2,54 м.

*Пласт 8* – глина строката землисто-сіра, червоно-бура з вохристими плямами, залізо-марганцевими конкреціями та частими карбонатними стяжіннями розміром 0,5–5,0 см. Глина по більшості свердловин запіскована та розущільнена. Потужність від 0 до 4,2 м, середня – 1,44 м.

*Якісна характеристика продуктивних відкладів:*

Середньозважені показники якості глинистих порід Південно-східної ділянки Верхньосироватського родовища представлені в таблицях 1–4.

Таблиця 1. Якісна характеристика суглинків 2 пласта

Показники	Вміст показників по рядових ядерних пробах			Класифікація сировини за ДСТУ БВ.2.7-60-97	Група сировини за класифікацією
	від	до	<u>середнє</u> середньозважене		
Вміст тонкодисперсних фракцій <10 мкм	33,4	65,3	<u>44,95</u> 48,80	ГД – до 30% НД – 30-60% СД – 60-85% ВД – >85%	Низькодисперсні
Вміст крупнозернистих включень розміром понад 0,5 мм	0,15	2,38	<u>0,75</u> 0,87	НВ – <1% СВ – 1-5% ВВ – >5%	З низьким вмістом
У тому числі карбонатних	0	0,47	<u>0,15</u> 0,16	-	-
Пластичність	7,0	16,7	<u>9,72</u> 10,3	НП – <3 МП – 3-7 ПП – 7-15 СП – 15-25 ВП – >25	Помірнопластичні

Скорочення: ГД – грубодисперсні; НП – непластичні; НД – низькодисперсні; МП – малопластичні; СД – середньодисперсні; ПП – помірнопластичні; ВД – високодисперсні; СП – середньопластичні; НВ – з низьким вмістом; ВП – високопластичні.

Суглинки 2 пласта відносяться до помірнопластичної сировини з низьким вмістом крупнозернистих та карбонатних включень. Використовуються в шихті для виробництва клінкерної цегли «Клін-Керам».

Як видно з таблиці 2, суглинки 5 пласта відносяться до помірнопластичної сировини з низьким вмістом як крупнозернистих, так і карбонатних включень розміром >0,5 мм і використовуються у шихті для виробництва всіх видів клінкеру.

Таблиця 2. Якісна характеристика суглинків 5 пласта

Показники	Вміст показників по рядових ядерних пробах			Класифікація сировини за ДСТУ БВ.2.7-60-97	Група сировини за класифікацією
	від	до	<u>середнє</u> середньо зважене		
Вміст тонкодисперсних фракцій <10 мкм	36,7	60,8	<u>47,34</u> 47,41	ГД – до 30% НД – 30-60% СД – 60-85% ВД – >85%	Низько-дисперсні
Вміст крупнозернистих включень розміром понад 0,5 мм	0,4	3,23	<u>0,88</u> 0,96	НВ – <1% СВ – 1-5% ВВ – >5%	З низьким вмістом
У тому числі карбонатних	0	0,47	<u>0,08</u> 0,08	-	-
Пластичність	7,0	13,0	<u>9,4</u> 9,5	НП – <3 МП – 3-7 ПП – 7-15 СП – 15-25 ВП – >25	Помірно-пластичні

Як видно з таблиць 3–4, глини червоно-бурі та строкаті відносяться до помірнопластичної сировини з низьким та середнім вмістом крупнозернистих та карбонатних включень розміром понад 0,5 мм.

В усіх глинистих різновидах, окрім суглинків пласта № 2, вміст карбонатних включень в окремих інтервалах перевищує 0,5 %, що підтверджує їх край нерівномірний вміст. За візуальними спостереженнями карбонатні включення іноді знаходяться у вигляді гнізд, які вибираються як в процесі видобутку, так і на проммайданчику заводу.

Також спостерігаються значні коливання вмісту тонкодисперсної фракції та числа пластичності по всім глинистим різновидам, що підтверджує їх неоднорідність і необхідність видобутку кожного глинистого різновиду шляхом задирки на повну потужність і буртування для опосереднення маси.

Середні значення хімічного складу глинистих різновидів родовища наведені в таблиці 5.

Таблиця 3. Якісна характеристика глини червоно-бурої  
7 пласта

Показники	Вміст показників по рядових кернових пробах			Класифікація сировини за ДСТУ БВ.2.7-60-97	Група сировини за класифікацією
	від	до	середнє середньо-зважене		
Вміст тонкодисперсних фракцій <10 мкм	52,8	72,2	<u>65,60</u> 61,91	ГД – до 30% НД – 30-60% СД – 60-85% ВД – >85%	Середньо-дисперсні
Вміст крупнозернистих включень розміром понад 0,5 мм	0,14	13,15	<u>1,80</u> 2,43	НВ – <1% СВ – 1-5% ВВ – >5%	3 середнім вмістом
У тому числі карбонатних	0	0,85	<u>0,14</u> 0,19	-	-
Пластичність	8,1	16,6	<u>13,4</u> 11,95	НП – <3 МП – 3-7 ПП – 7-15 СП – 15-25 ВП – >25	Помірно-пластичні

З наведених даних видно, що за вмістом  $Al_2O_3$  всі глинисті різновиди відносяться до кислої сировини. За вмістом фарбуючих оксидів  $Fe_2O_3 + TiO_2$  суглинки та глини відносяться до групи з високим вмістом.

За чутливістю до сушіння майже всі різновиди глинистих порід відносяться, в середньому, до високочутливої сировини.

**Висновки.** Таким чином, дослідження мінералогічного та хімічного складу, а також фізико-механічних властивостей глин і суглинків Південно-східної ділянки Верхньосироватського родовища дозволяють зробити

висновки щодо можливості визначення оптимальних пропорцій з різних пластів розрізу при формуванні шихти для виготовлення цегли та бруківки різних торгових марок.

Таблиця 4. Якісна характеристика строкатих глин 8 пласта

Показники	Вміст показників по рядових кернових пробах			Класифікація сировини за ДСТУ БВ.2.7-60-97	Група сировини за класифікацією
	від	до	<u>середнє</u> середньо зважене		
Вміст тонкодисперсних фракцій <10 мкм	37,2	62,0	<u>53,3</u> 54,2	ГД – до 30% НД – 30-60% СД – 60-85% ВД – >85%	Низько-дисперсні
Вміст крупнозернистих включень розміром понад 0,5 мм	0,08	19,77	<u>5,51</u> 3,79	НВ – <1% СВ – 1-5% ВВ – >5%	З середнім вмістом
У тому числі карбонатних	0	0,98	<u>0,53</u> 0,38	-	-
Пластичність	7,1	16,3	<u>12,23</u> 11,95	НП – <3 МП – 3-7 ПП – 7-15 СП – 15-25 ВП – >25	Помірно-пластичні

Базовою сировиною для виробництва цегли є глинисті породи Південно-східної ділянки Верхньосироватського родовища, які в різних співвідношеннях, разом з тугоплавкими (вогнетривкими) глинами, цеолітом та іншими домішками, входять до складу основних базових шихт, з яких виробляється цегла «Клін-Керам», бруківка «Брук-Керам» та камені «Тепло-Керам».

Хімічний склад грає вирішальну роль при визначенні кольору готової продукції – збільшення кількості кисню робить колір цегли темнішим та яскравішим.

Результати іспитів готової продукції в заводській лабораторії та в лабораторії ДП «Сумистандартметрологія» підтверджують її високу якість.

Таблиця 5. Результати хімічного складу глинистих порід

№ пласту	Кількість проб	Хімічний склад, %					ВПП
			SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	
Суглинок пласт 2	6	від	69,49	2,05	7,22	0,4	4,94
		до	78,47	3,7	9,32	0,62	7,84
		сер.	71,56	3,16	8,81	0,56	7,07
Суглинок пласт 5	7	від	76,86	1,85	6,59	0,49	3,19
		до	79,46	3,7	9,84	0,68	4,45
		сер.	78,05	3,18	8,78	0,56	4,2
Глина червоно- бура пласт 7	5	від	70,59	3,15	8,18	0,52	3,96
		до	77,28	5,6	12,85	0,65	5,4
		сер.	74,49	4,03	10,58	0,59	4,96
Глина строката пласт 8	4	від	72,67	3,4	8,55	0,45	3,24
		до	81,60	5,0	12,46	0,7	5,07
		сер.	75,26	4,38	11,15	0,62	4,29

#### Перелік використаної літератури

1. Звіт про геолого-економічну оцінку Південно-східної ділянки Верхньосироватського родовища цегельної сировини в Сумському районі Сумської області з підрахунком запасів станом на 01.06.2020 року Ткачов К.Я.: