

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

(інститут)

Природничих наук і технологій

(факультет)

Кафедра Геології і розвідки родовищ корисних копалин

(повна назва)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня

бакалавра

(бакалавра, магістра)

Студента Киричок Вікторії Олександрівни

(ПІБ)

академічної групи 103-17-1

(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

(офіційна назва)

на тему: Особливості речовинного складу та технологічних властивостей

пісків Римарівської площі (Полтавська область)

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтин- говою	інститу- ційною	
кваліфікаційної роботи	Жильцова І.В.			
розділів:				
загальний	Жильцова І.В.			
спеціальний	Жильцова І.В.			

Рецензент	Терешкова О.А.			
-----------	----------------	--	--	--

Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			
----------------	--------------	--	--	--

Дніпро  
2021

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри

Геології і розвідки родовищ

корисних копалин  
(повна назва)

Савчук В.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 03 » травня 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**

бакалавра

(бакалавра, магістра)

студенту Киричок В.О.

(прізвище та ініціали)

**академічної групи** 103-17-1

(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

(офіційна назва)

на тему: Особливості речовинного складу та технологічних властивостей пісків  
Римарівської площі (Полтавська область).

(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 19.05.21 № 273-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Аналітичний огляд літератури та вибір напрямку досліджень. Характеристика геологічної будови району досліджень.	03.05.21-12.05.21
Спеціальний	Вибір методів вирішення завдання.	13.05.21-15.05.21
	Дослідження речовинного складу пісків Римарівської площі	16.05.21-24.05.21
	Аналіз умов залягання покладів пісків.	25.05.21-31.05.21
	Обґрунтування перспектив використання покладів пісків Римарівської площі.	01.06.21-07.06.21

Завдання видано

(підпис керівника)

Жильцова І.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 03.05.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії 15.06.2021

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Киричок В.О.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 60 с., 15 рис., 17 таблиць, 11 джерел.

### ПІСКИ, РЕЧОВИЙ СКЛАД, ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД, МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ

Об'єкт досліджень - речовинний і гранулометричний склад пісків Римарівської площі.

Мета дипломної роботи - визначення перспектив раціонального використання пісків Римарівської площі на основі вивчення речовинного і гранулометричного складу.

Вихідні дані для проведення роботи: результати польових, гранулометричних, хімічних та мінералого-петрографічних досліджень, виконаних в період передкваліфікаційної практики, фондові та графічні матеріали етапів попередніх досліджень району робіт.

Новизна обґрунтована можливістю використання розроблених рекомендацій для оцінки якості пісків Римарівської площі.

Робота складається з вступу і п'яти глав.

Практичне значення роботи полягає в оцінці перспектив раціонального використання пісків Римарівської площі на основі вивчення їх якості.

На основі результатів виконано обґрунтування речовинного складу та технологічних властивостей пісків Римарівської площі.

Упровадження результатів дослідження дозволить розширити сировинну базу пісків в Україні.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
1 ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	7
2 МЕТОДИКА РОБОТИ .....	14
3 ОСОБЛИВОСТІ РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ ПІСКІВ РИМАРІВСЬКОЇ ПЛОЩІ .....	15
3.1 Характеристика речовинного складу осадової товщі .....	15
3.2 Якісна характеристика стратиграфічних горизонтів осадової товщі, виділених в межах досліджуваних ділянок.....	17
3.3 Умови залягання корисних копалин .....	21
4 МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШАРІВ ПІСКІВ .....	23
4.1 Аналіз гіпсометричних планів шарів 2, 5 і 14 Римарівської площі .....	24
4.2 Зміна потужності пласту будівельних пісків по верствам 2, 5 і 14 Римарівської площі .....	26
4.3 Зміна вмісту глинистих і пилоподібних частинок по 2, 5 і 14 верствам Римарівської площі .....	29
4.4 Зміна модуля крупності по 2, 5 і 14 верствам (шарам) Римарівської площі .....	31
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПІСКІВ РИМАРІВСЬКОЇ ПЛОЩІ .....	34
5.1 Характеристика технологічних властивостей товщі пісків Римарівської площі .....	37
5.2 Оцінка якості пісків Римарівської площі .....	41
ВИСНОВКИ.....	53
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	55
ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи .....	56
ДОДАТОК Б Відгук керівника роботи .....	57
ДОДАТОК В Рецензія .....	59

## ВСТУП

Район досліджень знаходиться на території Дніпровсько-Донецької западини. В адміністративному відношенні площа вивчення розташовується на території Гадячського району Полтавської області.

Актуальність теми дипломної роботи, обумовлена необхідністю зміцнення мінерально-сировинної бази України, зокрема, розвитку рудодобувної галузі.

Мета досліджень: визначення перспектив раціонального використання пісків Римарівської площі на основі вивчення речовинного і гранулометричного складу.

Досягненню поставленої мети сприяло вирішення наступних завдань: вивчення речовинного складу пісків; проведення морфометричного аналізу; визначення перспектив раціонального використання пісків Римарівської площі.

Площа досліджень розташована на півночі Полтавської області в межах середньодніпровської лівобережної рівнини, поверхня якої має пологохвилястий характер, обумовлений сильно-розвиненою долинно-балочною мережею. Балки, хоча і значно розгалужені, однак здебільшого на вододіли не заходять. Вододіли місцями прорізані мертвими (наскрізними) долинами, проте здебільшого представляють собою рівні степові простори, абсолютні висоти яких на півдні досягають - 160-170 м. Мінімальні висоти поверхні приурочені до русла р. Псел, де вони не перевищують 105 м. Район робіт характеризується широким розвитком четвертинних і пліоценових терас Дніпра і його приток.

З огляду на гострий дефіцит Полтавської області в будівельних пісках стає очевидною необхідність проведення детального дослідження пісків Римарівської площі з метою визначення перспектив їх подальшого використання.

Планомірне вивчення геології України, і в тому числі Полтавської області, почалося з 1926 р, коли Український Геолком приступив до геологічної зйомки масштабу 1: 126000, а для вивчення будови ДДЗ починають залучатися геофізичні методи (А.С. Глаусбар - 1933 г., Б.Н. Максимов - 1936 г.). У 1939-1940 рр. на площі листа М-36-XIV Е.А. Покальчук і Н.С. Шарапов справили геологічну зйомку.

У 1959 р. трестом «Київгеологія» (Курило Г.П.) був складений довідник «Мінерально-сировинна база місцевих будівельних матеріалів Полтавської області станом на 01.01.1959 р.», в якому вказувалося на відсутність в Гадяцькому районі розвіданих запасів пісків. Тільки у сіл Березова Лука, Веніславовка, Петрівка-Роменська і Ручки і у м. Гадяч є виходи четвертинних террасових відкладень, а в Лохвицькому районі - одне обстежене Бодаквінське родовище з запасами 300 тис. м<sup>3</sup> і виходи пісків в селах Бодаква, Лука, Піски, Ручки.

Пізніше в різних районах Полтавської області проводилася розвідка і обстеження окремих родовищ пісків, а також геологорозвідувальні роботи на цегляну сировину і торф. Безпосередньо на Римарівській площі в 1961-1962 рр. проводилося структурне картировочне буріння, в результаті якого були виявлені перспективні ділянки для пошуків нафти і газу.

У 1966-1967 рр. завершені звіти про комплексну геолого-гідрогеологічну зйомку масштабу 1: 200000 аркушів М-36-XVI, М-36-XVII, М-36-X, де наведені описи літології палеогенових відкладень і оконтурені перспективні площі поширення будівельних пісків. На цих, виявлених в період зйомки, площах і були проведені справжні геологорозвідувальні роботи.

У 1972 р. Київським геологорозвідувальним трестом видано довідник будівельних матеріалів Полтавської області, де враховано 15 родовищ, на яких 7 із загальними запасами по категорії А + У 1258 тис. м<sup>3</sup> і категорії С<sub>1</sub> - 2564 тис. м<sup>3</sup> розроблялися в 1970 році. При цьому, жодного розвіданого або розроблюваного родовища немає в Гадяцькому районі.

## 1 ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

У геолого-структурному відношенні район геологорозвідувальних робіт розташований в межах північної зони антиклінальних піднять Дніпровсько-Донецької западини [1].

Оголеність досліджуваного району в цілому незадовільна. На денну поверхню місцями по схилах річкових долин виходять породи верхнього олігоцену. Верхня частина осадового комплексу до верхнього девону розкрита свердловинами. Кристалічний фундамент в межах району робіт не розкритий і про його глибині залягання і будову нижньої частини осадової товщі можна судити лише на підставі непрямих, головним чином геофізичних даних.

Осадова товща, що перекриває кристалічний фундамент, представлена палеозойськими, мезозойськими і кайнозойськими утвореннями. Потужність яких 6-10 тис. метрів (див. рис. 1.1, 1.2, 1.3).

### Палеоген

В межах вивченої площі палеоген представлений харківською і берекською свитами олігоцену (див. рис. 1.1, 1.2, 1.3)..

Харківська свита ( $P_3hr$ ) на описуваній території поширена повсюдно і розкрита свердловинами на відмітках 77-107,0 м. У долинах річок рівень поверхні свити знижується.

Представлені харківські відкладення пісками зеленувато-сірими глауконітово-кварцовими слюдяними дрібно- та тонкозернистими глинистими, в нижній частині сильно глинистими. Потужність їх в межах району коливається від 62 до 160 м, в межах ділянок вони вивчені на глибині 4-15,0 м.

Берекська свита ( $P_3br$ ) широко поширена на території району і відсутній тільки в долині річки Псел. Розкрита свердловинами на позначці 100,5 м.

Представлені відкладення Берекської свити пісками кварцовими світло-сірими, перешаровуються з глиною сірою і зеленувато-сірою, тонкослоїстою, піщанистою, з пропластками бурого вугілля і включеннями обвугленої дере-

вини. Потужність відкладень в межах досліджуваного району 8-30 м, пройдена потужність їх на пошукових ділянках 6-9 м.

### **Неоген**

Неогенова система представлена новохарьківською ( $N_{2nh}$ ) і бурлуцькою ( $N_{2bl}$ ) глинисто-піщаними товщами потужністю 12-26 і 8-21 м відповідно, що складають пліоценові тераси (див. рис. 1.2, 1.3). Відкладення пліоцену терас залягають незгідно на палеогені і розвинені на вододілах. На вивченій площі пліоценові тераси не були знайдені.

Пліоцен-нижнечетвертинні ( $N_2-Q_1$ ) свити, що залягають на відкладеннях пліоцену, розвинені в межах пліоцену терас і складені червоно-бурими і бурими глинами потужністю від 3 до 13 м.

### **Четвертинна система**

В межах району робіт четвертинні відкладення повністю перекривають всі давніші свити, хоча були відсутні лише місцями на стрімких схилах. Серед них виділяються нижньо-, середньо-, верхньочетвертинні і сучасні відкладення (див. рис. 1.1, 1.2, 1.3).

Нижньочетвертинні відкладення на площі району поширені в межах пліоцену терас і представлені суглинками з прошарками і лінзами глин, загальною потужністю від декількох до 26 м.

Середньочетвертинні відкладення в межах району робіт представлені льодовиковими і алювіальними утвореннями, поширеними на пліоцені третьої надзаплавної тераси, а також в наскрізних долинах. Серед льодовикових відкладень виділяються (знизу вгору): водно-льодовикові подморенні (f, lg II dni) суглинки сірі і зеленувато-сірі вгорі з прошарками піску, потужністю 5-21 м. та льодовикові (морена - g II dn) суглинки цегляно-червоні, бурі піщанисті з прошарками піску та включеннями кристалічних порід, потужністю 1,5-3 м.

Флювіогляціальні надморенні (f II dns) піски і супіски темно-сірі, сірі, потужністю до 35 м. Відкладення похованих долин (f, a II dn) представлені



флювіоглаціальними і алювіальними суглинками і дрібнозернистими пісками потужністю до 40 м, які на ділянках не зустрінуті.

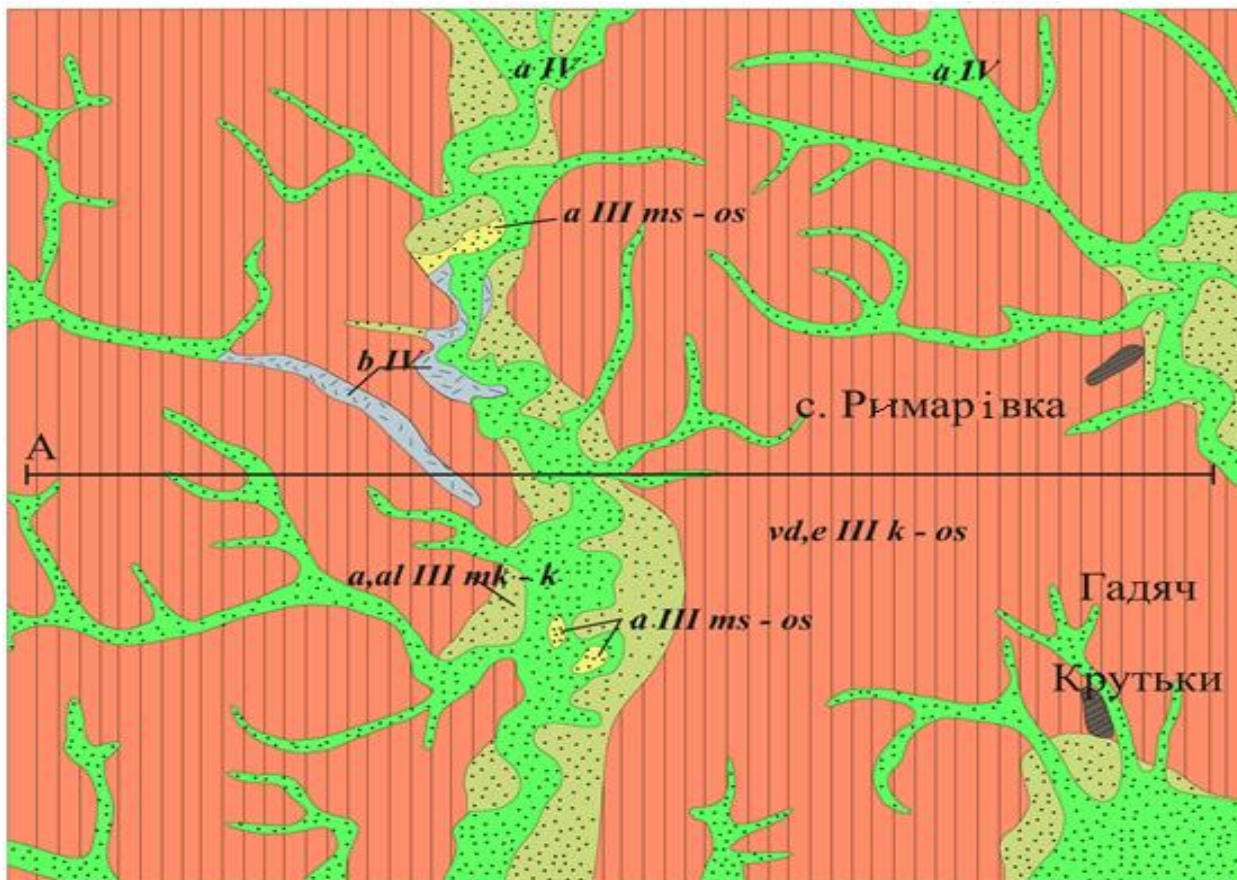


Рисунок 1.1 – Геологічна карта Римарівської площі. Масштаб 1:50000 [1]

Умовні позначки на сторінці 12

Алювіальні відкладення третьої надзапавної тераси (а II od-ms - одинцовський-московський горизонт) представлені русловими дрібнозернистими пісками і запавними суглинками і супісками, загальною потужністю до 35 м.

Верхнечетвертинні відкладення складаються алювіальними і еолово-делювіальними утвореннями.

Алювіальні відкладення другої надзапавної тераси (калининський і микулинський горизонти - а, al III mk-k) в межах району робіт простежуються в долині річки Псел, де і представлені пісками, перекриваються суглинками і піщанистими ілами, загальною потужністю 35-40 м.

Група і підгрупа	Відділ	Відділ	Світа	Індекс	Легенда	Потужність	Характеристика порід
Кайнозойска	Четвертична	Сучасний		<i>aIV</i>		0-50	Заплавний алювій: піски, суглинки, супіски і мули
						0-50	Русловий алювій: піски різнозернисті
				<i>bIV-IVV</i>		4-6	Болотні і озерні відкладення торфовищ і мулів
		Верхньочетвертинні		<i>aIII ms-os</i>		0-40	Калінінський і Микулінський горизонти. Аллювіальні відкладення другої надзаплавної тераси. Кварцові піски з лінзами суглинків
				<i>vd,eIIIk-os</i>		0-20	Калінінський, мологосекскнінській і останський горизонти. Еолово-делювіальні лесовидні суглинки
				<i>a,aIIImk - k</i>		35-40	Калінінський і Микулінський горизонти: аллювіальні піски, суглинки і піщанисті мули.
		Середньочетвертинний		<i>aIIod-ms</i>		0-35	Одинцовський-московський горизонти: руслові дрібнозернисті піски і заплавні суглинки і супіски.
				<i>f,aII dn</i>		0-40	Флювіогляціальні і алювіальні суглинки і дрібнозернисті піски.
				<i>fII dn<sup>s</sup></i>		0-35	Піски і супіски темно-сірі, сірі.
				<i>gII dn</i>		1,5-3	Суглинки цегляно-червоні, бурі пісковисті з прошарками піску.
				<i>fgII dn<sup>i</sup></i>			Флювіогляціальні і алювіальні суглинки і дрібнозернисті піски..
			Нижньочетвертинні	<i>lvdlbl-ok</i>		5-21	Суглинки сірі і зеленувато-сірі з прошарками піску
	Неоген	Пліоцен-нижньочетвертинні		<i>N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub></i>		3-13	Червоно-бурі і бурі глини
			Бурлуцька	<i>N<sub>2</sub>bl</i>		8-21	Піски, глини
			Новохарьковська	<i>N<sub>2</sub>nh</i>		12-26	Піски, глини
	Палеоген		Берекська	<i>P<sub>3</sub>br</i>		8-30	Піски кварцові світло-сірі, глина сіра і зеленувато-сіра піщанистої, з прошарками бурого вугілля і включеннями обвугленою деревиною.
			Харьковська	<i>P<sub>3</sub>hr</i>		60-160	Піски зеленувато-сірі глауконітово-кварцові слюдисті дрібно- і тонкозернисті глинисті.

Рисунок 1.2 - Схематична стратиграфічна колонка [1]

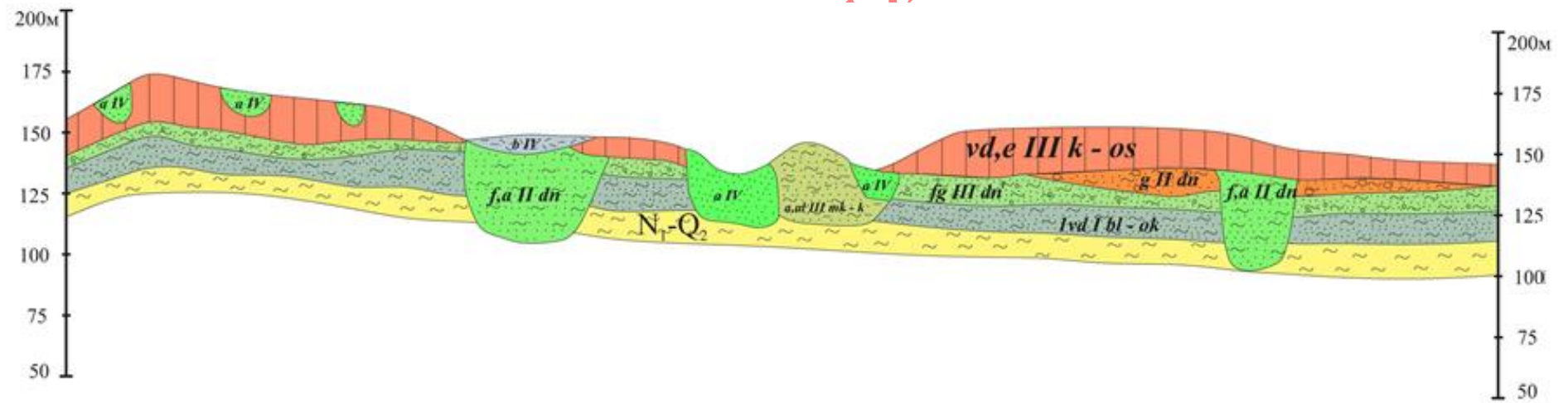


Рисунок 1.3 - Геологічний розріз по лінії А-Б. Масштаби: горизонтальний 1:50000, вертикальний 1:1000 [1]

Умовні позначки на сторінці 12




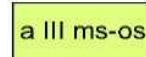
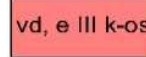

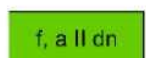
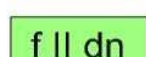
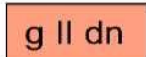
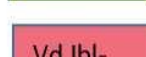
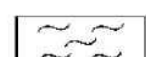

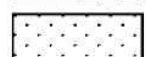
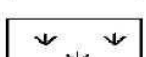
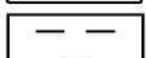

	Ґрунтово-рослинний шар.
	Алювіальні відклади. Піски, іли.
	Болотні відклади. Торф, іли.
	Мологошекснинський-остакшковський горизонти. Алювіальні відклади першої надпойменної тераси. Піски, супісі, суглинки.
	Калининський, мологошекснинський і остакшковський горизонти. Еолово-делювіальні і алювіальні утворення. Суглинки лесовидні.
	Микулинський-калінинський горизонти. Алювіальні і алювіально-озерні відклади другої надзапавної тераси. Піски, суглинки, супісі, глини.
	Флювіогляціальні алювіальні відклади погребених долин. Піски, суглинки.
	Флювіогляціальні відклади надморенні. Піски, супісі з гравієм і галькою.
	Льодовикові відклади (морена). Суглинки валунні, піски з валунами.
	Воднольодовикові відклади підморенні. Піски, суглинки з лінзами пісків і гальки.
	Беловежський-окський горизонти. Нерозчленований комплекс озерних, еолово-делювіальних і елювіальних утворень. Суглинки, глини.
	Товща красно-бурих глин.
	Суглинки лесовидні, леси.
	Піски
	Торф
	Іловаті суглинки
	Глини
	Алеврити, іловаті глини

Рисунок 1.4 – Умовні позначки до геологічної карти та розрізу

Еолово-делювіальні свити (калининський і осташківський горизонти - vd, eIII k-os) розвинені повсюдно, за винятком заплав і першої надзаплавної тераси. Вони представлені лесовидними легкими суглинками світло-жовтого, сіривато-жовтого і жовтувато-палевого кольору, місцями розділені невитриманими по простяганню ґрунтами. Потужність суглинків на вододілах до 20 м, на II та III надзаплавних терасах до 3,5 м.

Алювіальні відкладення першої надзаплавної тераси - (мологосексинський і осташківський горизонти - a III ms-os) розвинені окремими ділянками вздовж річкових долин річок Сула, Хорол та Удай. Представлені кварцовими дрібнозернистими пісками з малопотужними лінзами суглинків вгорі. Потужність пісків до 40 м. На обстежених ділянках ці відкладення свердловини не розкриті.

Сучасні відкладення. До них відносяться болотні (b IV), озерні (l IV) і алювіальні (a IV).

Болотні і озерні торфовища і мули, потужністю до 4-6 м розвинені в замкнених озерах і старицях, що зустрічаються на заплаві.

Сучасні алювіальні відкладення складають заплави річок, залягаючи з розмивом на породах олігоцену. Вони поділяються на нижній і верхній горизонти. Нижній - русловий алювій, складений пісками сірими і жовтувато-сірими, різнозернистими, дрібно- і середньозернистими. Верхній - заплавної алювій, представлений перешаровуючими пісками, суглинками, супісками і мулами. Загальна потужність цих відкладень до 50 м. [1, 2, 3].

Висновки до розділу:

В геологічній будові площі беруть участь четвертинні, пліоценові і олігоцені відкладення [1, 2, 3] серед яких розповсюджені прошарки пісків, які відрізняються за речовинним складом та модулем крупності.

## 2 МЕТОДИКА РОБОТИ

Вибір методів дослідження продиктований змістом перерахованих завдань і реальними умовами їх виконання. Для вивчення мінерального складу застосований шліховий метод. В ході роботи було вивчено 30 шліхів; вивчені результати силікатних хімічних і спектральних напівкількісних аналізів; проведено морфометричний аналіз геологічних параметрів дослідження.

Для з'ясування характеру розподілу виділених фракцій пісків проводився морфометричний аналіз, який дозволив простежити взаємозв'язок між геологічними параметрами.

Обробка масивів геологічної інформації, яка виходить під час проведення геологорозвідувальних робіт на родовищах корисних копалин, здійснюється тепер за допомогою сучасної обчислювальної техніки - ПЕОМ.

Основним завданням роботи є вивчення характеру зміни параметрів дослідження пісків Римарівської площі. До параметрів дослідження відносяться: гіпсометрія подошви пласта, потужність покладів пісків, зміст частинок різної крупності, вміст в пісках глинистих і пилоподібних частинок і модуль крупності. У даній роботі аналіз параметрів здійснюється за фактичними даними 51-ї свердловини в межах Римарівської площі пісків за допомогою ПЕОМ. Побудову карт в ізолініях здійснено за допомогою спеціальних пакетів програми «SURFER» фірми «Golden Software».

Висновки до розділу:

У даній роботі викладені результати досліджень, проведених в межах Римарівської площі. На основі отриманих результатів виконується надійна оцінка геологічного розвитку структури родовища, яка дозволяє досліджувати розподіл хімічного складу пісків, з подальшим визначенням промислових перспектив окремих ділянок родовища. Що в свою чергу дозволить найбільш раціонально визначити напрямки пошукових, розвідувальних та експлуатаційних робіт.

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧОВОГО СКЛАДУ ПІСКІВ РИМАРІВСЬКОЇ ПЛОЩІ

Основну увагу в даному розділі приділено вивченню речового складу пісків Римарівської площі. Для цієї мети на першому етапі дослідження було вивчено геологічну будову і речовинний склад осадової товщі Римарівської площі [1, 2, 3].

#### 3.1 Характеристика речового складу осадової товщі

В результаті вивчення спеціальної літератури і фондів матеріалів експедиції «Південукргеологія», а також мінералогічних досліджень і аналізу геологічних розрізів і розрізів 51 свердловини автором було виділено 14 шарів в осадовій товщі Римарівської площі. Опис речового складу шарів наведено нижче.

Шар 1 - представлений ґрунтово-рослинним шаром, місцями ґрунт піскуватий і суглинний, потужність в середньому по ділянках коливається від 0,3 м до 0,6 м.

Шар 2 - пісок темно-сірий, дрібнозернистий, сильно вологий, жовтувато-сірий, кварцовий, алевритистий, місцями замулений, в покрівлі гумусований.

Шар 3 - представлений іловатими суглинками. Суглинок іловатий, темно-сірий, бурий, палевий, жовтувато-палевий, палево-сірий, жовтувато-бурий, темно-бурий, зеленувато-сірий, місцями щільний, вгорі гумусований, піщанистий, щільний. Простежується у вигляді лінзоподібних прошарків потужністю до 4,7 м.

Шар 4 - представлений іловатими глинами, алевритами. Алеврит брудно-сірий, сірий зі світло-зеленим відтінком, глинистий, піщанистий, жовтувато-сірий, зеленувато-сірий, жовтувато-зеленувато-сірий. Глина іловата, місцями алевритиста, по простяганню переходить в алеврит глинистий, сіра з

блакитним відтінком і зеленувато-сіра, часто піскувата. Поширений також, як і шар 3, потужність 0,8-5,5 м.

Шар 5 - представлений сірими, темно-сірими, жовтувато-сірими і брудно-сірими дрібнозернистими кварцовими пісками, місцями з зеленуватим і червонуватим відтінками, зустрічаються рідкісні залишки черепашок, включення карбонатних порід, окремі великі зерна кварцу, потужністю до 29,0 м.

Шар 6 - представлений палево-бурими і жовто-бурими лесовидними суглинками, потужність яких в середньому 2,2-5,6 м. Суглинок лесовидний, палево-бурий, місцями жовто-бурий до коричнево-бурого, в покрівлі гумусованний, в нижній частині місцями алевритистий або піщанистий.

Шар 7 – представлений тонкозернистими буро-палевими пісками потужністю в середньому до 4,5 м, розкритий окремими свердловинами.

Шар 8 - алеврит глинистий, що переходить по простяганню в глину алевритисту, буро-жовтий, зеленувато-сірий, жовтувато-палевий. У підшві піщанистий. Потужність 2,0-8,5 м.

Шар 9 - представлений буро-палевими дрібнозернистими пісками потужністю від 9,5 до 24 м, що залягають з розмивом безпосередньо на харківських або берекських пісках.

Шар 10 - представлений світло-сірими і буро-жовтими дрібнозернистими пісками, потужністю 12 м.

Шар 11 - на ділянці Крутьки залягають жовтувато-палеві суглинки потужністю до 14,5 м. Суглинок алевритистий, жовтувато-палевий, в покрівлі буро-палевий, потужністю 10,8-14,5 м.

Шар 12 - алеврит палево-сірий, палевий, буро-палевий, місцями глинистий. Складає товщу, потужністю 8,0-23,5 м.

Шар 13 - представлений сірими і світло-сірими кварцовими дрібнозернистими пісками потужністю 2,5-8,0 м.

Шар 14 - представлений піском кварцовим сірим з зеленуватим відтінком, середньозернистий, дрібнозернистий, з частими карбонатними включеннями. Пісок кварцево-глауконітовий, глинистий, слабо-зеленувато-сірий.



Також зустрічається глина. Глина темно-зелена, щільна, в'язка, темно-сіра із зеленуватим відтінком, піскувата. Шар розкритий свердловинами на абсолютних позначках 76-95 м. Розкрита потужність пісків 3,0-15,3 м.

### 3.2 Якісна характеристика стратиграфічних горизонтів осадової товщі, виділених в межах досліджуваних ділянок

В геологічній будові площі беруть участь четвертинні, пліоценові і олігоцені відкладення [1, 2, 3]. Основні показники по стратиграфічних горизонтах осадової товщі, виділені в межах досліджуваної Римарівської площі, наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Стратиграфічні горизонти осадової товщі, виділені в межах досліджуваних ділянок

Вік і номера шарів	Середня потужність шарів в м
e IV сл. 1	0,3
a IV сл. 2	2,1
a IV сл. 3	2,0
a IV сл. 4	2,2
a IV сл. 5	17,3
vd, e III k-os сл. 6	3,1
a, al III mk-k сл. 7	4,5
a, al III mk-k сл. 8	3,7
a, al III mk-k сл. 9	13,6
f II dn <sup>s</sup> сл. 10	12,0
f, lg II dn <sup>1</sup> сл. 11	12,6
f, lg II dn <sup>1</sup> сл. 12	10,2
P <sub>3</sub> br сл. 13	2,5
P <sub>3</sub> hr сл. 14	11,6

Як видно з наведених даних, найбільш древніми відкладеннями є піски харківської свити (P<sub>3</sub>hr шар 14), розкриті свердловинами на абсолютних позначках 76-95 м. Розкрита потужність пісків 3,0-15,3 м.

Механічний склад харківських пісків (повний залишок в%): фракції більше 2,5 мм - 0-0,16; більше 1,25 мм - 0,02-0,88; більше 0,63 мм - 0,40-15,25;

більше 0,315 мм - 2,42-43,40; більше 0,14 мм - 30,78-92,22; менше 0,14 мм - 4,14-65,28; глинистих частинок 2,46-35,38, модуль крупності 0,25-1,33.

Мінералогічний склад харківських пісків характеризується порівняно підвищеним вмістом глауконіту (3,5%), польових шпатів (шпатів) (8,7%), слюди (0,9%). Переважним мінералом легкої фракції є кварц, вміст якого досягає 96%. З рудних мінералів найбільш поширений ільменіт, вміст якого у фракціях 0,25-0,1 мм і 0,1-0,01 мм відповідно становить 0,012% і 0,245%. Хімічний склад харківських пісків наступний (в %):  $\text{SiO}_2$  – 92,9;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1,2;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 2,35;  $\text{TiO}_2$  – 0,37;  $\text{CaO}$  – 0,77;  $\text{MgO}$  – 0,33;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,07;  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,81;  $\text{SO}_3$  – 0,4; п.п.п. - 1,2.

Берекські відкладення (P<sub>3</sub>br, шар 13) представлені сірими і світло-сірими кварцовими дрібнозернистими пісками (шар 13) пройденою потужністю 2,5-8,0 м. За даними аналізів берекські піски близькі за складом до харківських і характеризуються вмістом фракції більше 0,63 мм - 1,89-6,72%; менше 0,14 мм - 14,0-34,7%; глинистих і пилоподібних частинок - 5,1-5,6%, модуль крупності - 0,73-1,15.

В складі середньочетвертичних відкладень виділяються озерно-льодовикові (f, lgII<sub>dns</sub>, шари 12 і 11) і флювіогляціальні (f, II<sub>dn</sub> шар 10) свити. Озерно-льодовикові свити представлені палево-сірими глинистими алевритами (шар 12) потужністю до 23,5м, вище яких залягають жовтувато-палеві суглинки сл.11 потужністю до 14,5 м. Алеврити характеризуються відносно підвищеним (22-28%) вмістом фракції менше 0,005 мм, що обумовлює більш високий показник пластичності алевритів (7-12) в порівнянні з суглинками (5).

Флювіогляціальні відкладення (f II<sub>dn</sub>, шар 10) розкриті тільки св. № 6, де вони представлені світло-сірими і буро-жовтими дрібнозернистими пісками, потужністю 12 м. Флювіогляціальні піски шару 10 близькі за складом до харківських і пліоценових пісків і характеризуються вмістом фракції більше 0,63 мм в кількості 3,8%, менше 0,14 мм - 18,5%, глинистих і пилоподібних частинок - 13,9%, модуль крупності - 1.

Верхньочетвертинні відкладення представлені алювіальними (а, ал III mk-k) і еолово-делювіальними (vd, е III k-os) утвореннями.

Алювіальні відкладення представлені заплавною (шари 7 і 8) і русловою фаціями (шар 9). Руслова фація верхньочетвертинних алювіальних відкладень (шар 9) представлена буро-палевими дрібнозернистими пісками потужністю від 9,5 до 24 м, що залягають з розмивом безпосередньо на харківських або берекських пісках. Механічний склад руслових і підстилаючих їх пісків дещо відрізняється за змістом менше 0,14 мм і пилоподібних мулистих і глинистих частинок. В пісках шару 9 вміст фракції більше 0,63 мм в середньому становить 3,1-6%, менше 0,14 мм - 13,2-24,4%, глинистих і пилоподібних частинок - 10,3-13,3%, модуль крупності - 0,85-1,0. У підстилаючих пісках глиниста складова 5,12-9,42%, зерен менше 0,14 мм - 14,0-35,12%.

Заплавна фація алювіальних відкладень представлена сірими глинистими алевритами і іловатими глинами потужністю 3,5-6,0 м в середньому (шар 8), які перекривають руслові піски на всіх ділянках, а також тонкозернистими буро-палевими пісками потужністю в середньому до 4,5 м (шар 7), розкритими окремими свердловинами. Глинисті алеврити на відміну від мулкуватих глин характеризуються більш низьким вмістом фракції розміром менше 0,005 мм (33,5% і 41,3% відповідно) і меншим числом пластичності (12 і 17,4 відповідно). Механічний склад пісків шару 7 близький до пісків шару 9, відрізняючись в більшості випадків низьким модулем крупності (0,54-0,71), хоча в окремих прошарках модуль крупності досягає 1,51.

Верхньочетвертинні еолово-делювіальні відкладення (vd, е III k-os) перекривають середньочетвертинні льодовикові відкладення. Еолово-делювіальні відкладення (шар 6) представлені палево-бурими і жовто-бурими лесовидними суглинками, потужність яких в середньому 2,2-5,6 м. Суглинки, що залягають на II надзаплавній терасі, відрізняються від суглинків, що залягають на пліоценовій терасі, меншим вмістом фракції менше 0,005 мм і меншим числом пластичності (19% і 36%, а також 9 і 15 відповідно).

Верхньочетвертинні відкладення найбільш повно розвинені на площі, де свердловинами розкриті алювіальні свити (а IV, шари 2, 3, 4, 5), що перекриваються ґрунтово-рослинним шаром (шар 1). У складі алювіальних утворень, незгідно залягаючих на підстилаючих їх харківських пісках, виділяються заплавна (шари 2, 3, 4) і руслова (шар 5) фації. Руслова фація представлена сірими, жовтуватого-сірими і брудно-сірими дрібнозернистими кварцовими пісками, потужністю до 29,0 м.

Середній механічний склад руслових пісків наступний (в %): фракції більше 0,63 - 6,2-6,3%; менше 0,14 - 13,0-24,0%; глинистих і пилоподібних частинок - 6,6-12,4%; модуль крупності 0,96-1,1. Мінералогічний склад руслових пісків порівняно однорідний. Переважним мінералом легкої фракції є кварц (92-96%) з домішкою польового шпату (10,9-4,8%), карбонатів (0,5%) і рудних мінералів (0,86%). Основний склад рудних мінералів дистен-силіманіт-ільменітовий. Менш поширені гідроксиди заліза, представлені одиничними зернами. Мінерали, що містять сірку, представлені піритом (до 0,03%). Слюди (біотит і мусковіт) спостерігалися лише у вигляді поодиноких листочків.

Хімічний склад руслових пісків наступний (в %%):  $\text{SiO}_2$  – 91,7-97,7;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,3-0,9;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,4-2,28;  $\text{TiO}_2$  – 0,2-0,3;  $\text{CaO}$  – 0,7-1,4;  $\text{MgO}$  – 0,16-0,39;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,05-0,25;  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,19-0,65;  $\text{SO}_3$  – 0,1-0,2; п.п.п. - 0,61-1,7.

Заплавна фація представлена тонкозернистими пісками (шар 2), іловатими суглинками (шар 3), глинами і алевритами (шар 4), що залягають у вигляді лінзоподібних прошарків і окремих лінз над русловими пісками. Сумарна потужність цих відкладень не перевищує 5,8-9,3 м.

Заплавні піски (шар 2) дуже тонкі, глинисті з модулем крупності 0,26-0,72, глинистої складової до 26,04% і вмістом частинок менше 0,14 мм до 57,24%.

Мулкуваті суглинки (шар 3) зазвичай характеризуються відносно невисоким вмістом фракції розміром менше 0,005 мм (24,5%) і малим числом пластичності (7,7). Число пластичності алевритів (шар 4) приблизно таке ж

(7,7-8,8), проте вміст глинистих частинок коливається в широких межах від 21,6% до 33,8%. Мулкуваті глини (шар 4) більш однорідні за складом: вміст фракції менше 0,005 мм - 23-28%, число пластичності - 13-16.

Сучасні четвертинні відкладення (е IV шар 1) розвинуті повсюдно і представлені ґрунтово-рослинним шаром, потужність якого в середньому по ділянках коливається від 0,3 м до 0,6 м.

### **3.3 Умови залягання корисних копалин**

Товща пісків Римарівської площі витягнута в північно-східному напрямку на 2,6 км, ширина її - 0,25-1,25 км. Корисна товща представлена горизонтально залягаючими пісками шару 5 з абсолютними відмітками підосви 76,2-85,1 м, що підстилаються пісками харківської свити. В поодиноких випадках (св. 38, 42, 35, 37, 34), де глинисті породи (шари 3 і 4) відсутні або мають потужність менше 0,5 м, в корисну товщу включені і піски шару 2, що мають близький з пісками шару 5 мехсклад. У розрізі корисної товщі шару 5 умовно виділяються по модулю крупності два горизонти: з модулем крупності, менше 1 - верхній, і з модулем крупності 1 і більше 1 - нижній. В пісках верхнього горизонту вміст частинок 0,14 мм - 10-55%, а в пісках нижнього горизонту їх вміст коливається від 6 до 32%.

Місцями в розрізі спостерігаються лінзи більш дрібних пісків верхнього горизонту серед більших пісків нижнього горизонту, і навпаки. В окремих випадках вся корисна товща шару 5 складена пісками одного горизонту.

На північному сході (св. 46, 47, 51) і в південній частині (св. 33, 35, 36, 37) родовища піски шару 5 характеризуються більш високим середнім по свердловині модулем крупності (0,99-1,52). У цих свердловинах вміст частинок менше 0,14 мм - 11,75-23,70%. Ближче до русла річки і по південному кордоні родовища (св. 45, 38, 34, 10, 9, 13, 39 та ін.) піски в загальній масі дрібніші і характеризуються середнім по свердловині модулем крупності 0,56-0,96 і вмістом частинок менше 0,14 мм 18,85-46,07.

Потужність корисної товщі по родовищу змінюється від 12,0 до 23,8 м, в тому числі верхнього горизонту 3,0-19,5 м, нижнього - 3,0-19,0 м. Середня потужність корисної копалини на родовищі 18,1 м.

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром середньою потужністю 0,3-0,5 м, а також лінзоподібними прошарками глинистих тонких пісків (шар 2), мулкуватих суглинків (шар 3) і глинистих алевритів (шар 4), загальна потужність яких 1,0-5,8 м. Середня потужність розкриву 1,81 м. У св. 31, 33, 39, 35, 41, 37, 40, 46, 34, 38, 42, 49, 48 глинисті породи (шари 3 і 4) у розкриву відсутні.

Висновки до розділу:

Отже, в результаті вивчення спеціальної літератури і фондів матеріалів експедиції «Південукргеологія», а також мінералогічних досліджень і аналізу геологічних розрізів і розрізів 51 свердловини автором було виділено 14 шарів в осадовій товщі Римарівської площі, сім із яких складені пісками різного віку та речовинного складу.

Не для копіювання 103-17

#### 4 МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШАРІВ ПІСКІВ РИМАРІВСЬКОЇ ПЛОЩІ

Висока ефективність пошукових, розвідувальних та експлуатаційних робіт на родовищах корисних копалин може бути досягнута лише за умови визначення структурних факторів, які контролюють умови накопичення корисних копалин.

Обробка масивів геологічної інформації, яка виходить під час проведення геологорозвідувальних робіт на родовищах корисних копалин, здійснюється тепер за допомогою сучасної обчислювальної техніки - ПЕОМ.

На основі отриманих результатів виконується надійна оцінка геологічного розвитку структури родовища, їх промислових перспектив і визначаються найбільш раціональні напрямки пошукових, розвідувальних та експлуатаційних робіт.

Основне завдання роботи полягає у виконанні аналізу зміни параметрів дослідження за трьома верствами Римарівської площі.

До параметрів дослідження відносяться: гіпсометрія підшви пласта, потужність покладів будівельних пісків, вміст в пісках глинистих і пілоподібних частинок і модуль крупності.

У даній роботі аналіз параметрів здійснюється за фактичними даними 27-ми свердловин в межах Римарівської площі будівельних пісків за допомогою ПЕОМ.

Карти, які характеризують зміну параметрів корисних копалин в просторі, найчастіше наводять у вигляді зображення в ізолініях. Побудова карти в ізолініях здійснена за допомогою спеціальних пакетів програми «SURFER» фірми «Golden Software».

#### 4.1 Аналіз гіпсометричних планів шарів 2, 5 і 14 Римарівської площі

Найбільш якісні піски Римарівської площі представлені пластовими покладами 2, 5, 14. В результаті аналізу гіпсометричних планів по трьом верствам ділянки було виявлено, що шар 2 пісків занурюється з північного заходу на південний схід, шар 5 - в напрямку з північного сходу на південний захід, максимально занурюється в центрі площі, шар 14 - в напрямку з півдня, центральній частині на північний захід.

Абсолютні позначки підосви пласта Римарівської площі шару 2 змінюються від + 96,9 м до + 99,1 м, для шару 5 - +76,0 до +85,0 м, шар 14 - + 65,0 до + 72,0 м. Глибина залягання пісків змінюється від 65,0 до 99,1 м.

По побудованому гіпсометричному плану Римарівської площі шару 2 (рисунок 4.1) можна визначити наступне: пласт пісків залягає в межах глибин - 96,9-99,1 м; середній кут падіння якої становить  $3,5^\circ$ ; азимут падіння змінюється від  $310^\circ$  в північній частині ділянки до  $220^\circ$  на півдні із середнім азимут простягання  $30^\circ$ . Також має не постійну величину і кут падіння, максимальні значення якого характерні для центральної і північно-східної і південно-західної частин ( $4^\circ$ ), а мінімальні - для північно-західної і південно-східної ( $1^\circ$ ).

В результаті аналізу гіпсометричного плану шару 5 (рисунок 4.2) можна стверджувати наступне: пласт будівельних пісків залягає в межах глибин - 76,0-85,0 м; середній кут падіння становить  $3,5^\circ$ ; азимут падіння змінюється від  $200^\circ$  на півдні до  $25^\circ$  на північному сході, середній азимут простягання  $290^\circ$ . Кут падіння змінюється від  $1^\circ$  в північно-східній частині до  $4^\circ$  в центральній і південній частині.

По побудованому гіпсометричному плану шару 14 (рисунок 4.3) можна стверджувати наступне: пласт будівельних пісків залягає в межах глибин - 65,0-72,0 м; середній кут падіння становить  $3,5^\circ$ ; азимут падіння -  $310^\circ$ ; середній азимут простягання  $30^\circ$ . Кут падіння змінюється від  $1^\circ$  в північній частині до  $4,5^\circ$  в центральній частині ділянки.



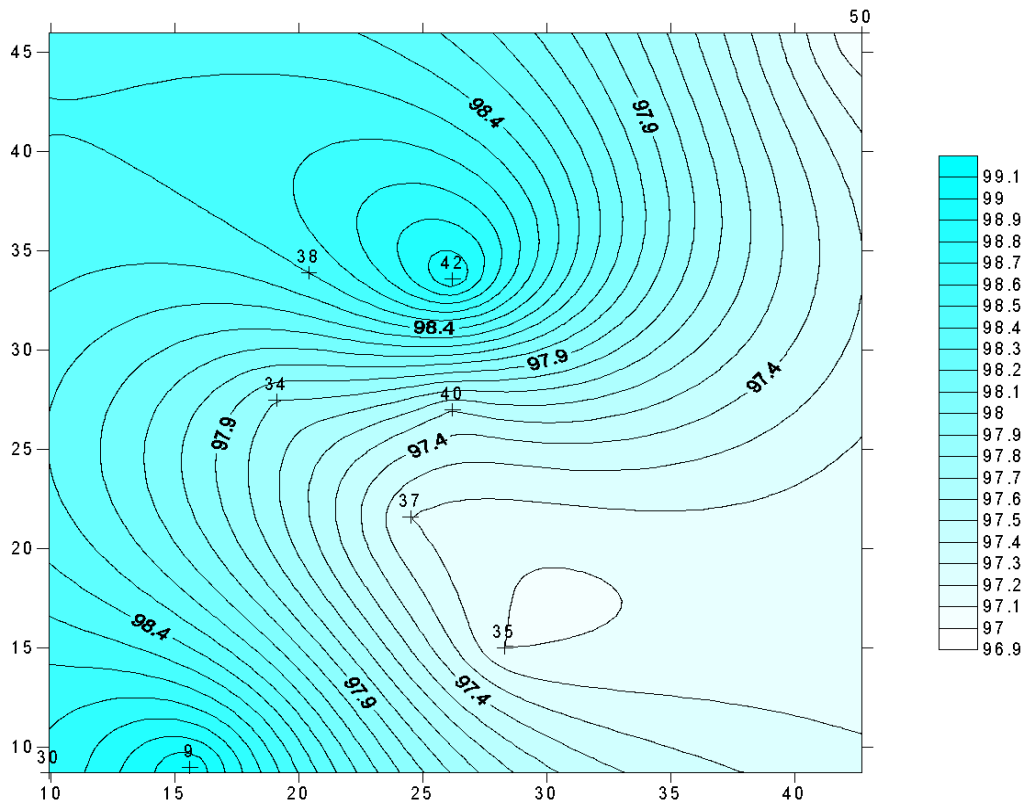


Рисунок 4.1 - Гіпсометричний план покладу пісків 2-го шару

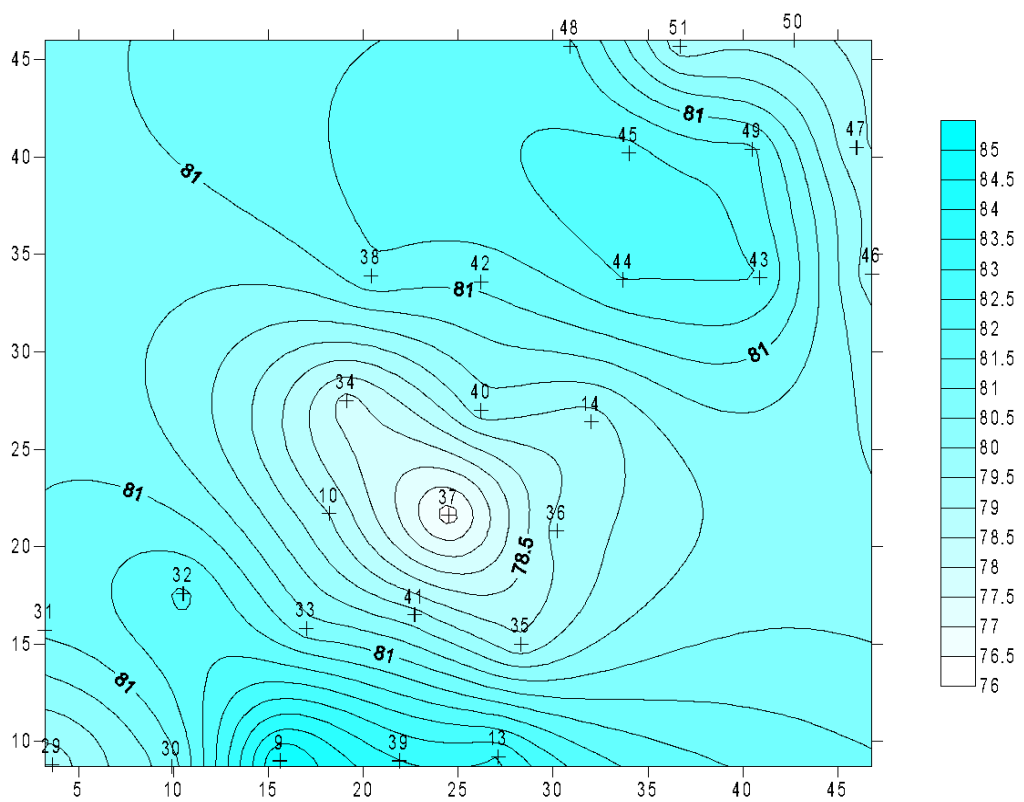


Рисунок 4.2 — Гіпсометричний план покладу пісків 5-го шару

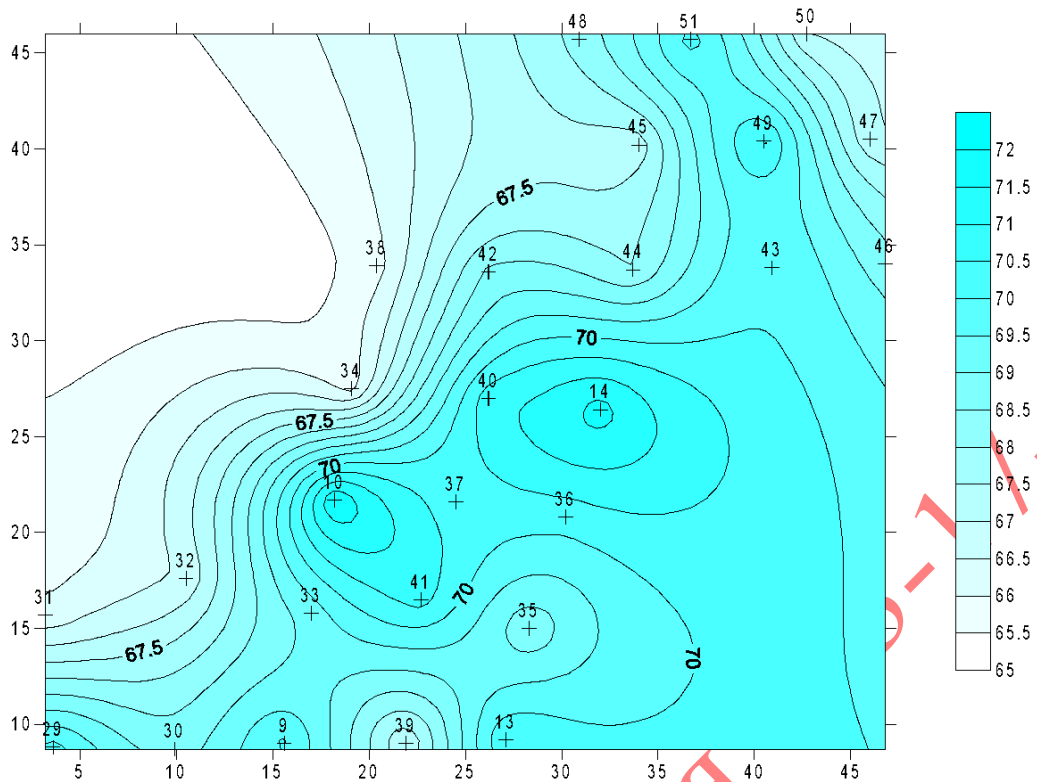


Рисунок 4.3 — Гіпсометричний план поклада пісків 14-го шару

#### 4.2 Зміна потужності пласту будівельних пісків по верствам 2, 5 і 14 Римарівської площі

В результаті аналізу побудованих карт потужності можна зробити наступні висновки:

1. Для покладів будівельних пісків в межах 2-го шару (рисунок 4.4) Римарівської площі характерна середня потужність 2,1 м. Мінімальне значення потужності становить 1 м (св. № 9 на південному заході ділянки), максимальне значення - 3 м. (св. № 40 в центральній частині ділянки);

2. Для покладів будівельних пісків 5-го шару (рисунок 4.5) Римарівської площі характерна середня потужність 17,34 м. Мінімальне значення потужності становить 12 м. (св. № 9 в південній частині ділянки), максимальне значення – 21 м. (Св. № 37 в центральній частині ділянки);

3. Для покладів будівельних пісків 14-го шару (рисунок 4.6) Римарівської площі характерна середня потужність 11,64м. Мінімальне значення

потужності становить 6 м. (св. № 37 в центральній частині ділянки), максимальне значення - 16,5м. (св. № 39 в південній частині ділянки);

4. По 2-му шару потужність покладів будівельних пісків зменшується з центральної частини площі на південний захід, по 5-му шару - в південному напрямку, по 14-му шару - потужність зменшується в центральній ділянці. Для 2-го шару характерно плавне коливання потужності, що не можна сказати по 5 і 14, в яких помітні скачки потужності.

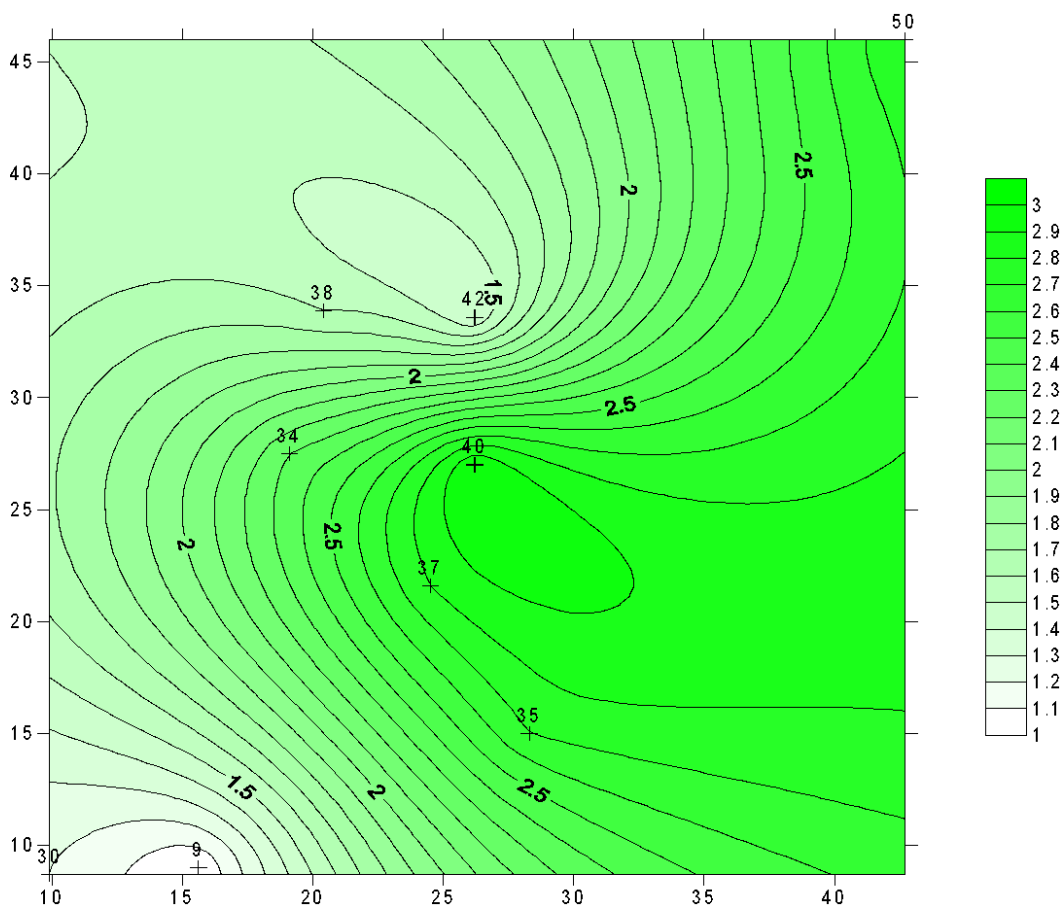


Рисунок 4.4 — Карта потужності покладу пісків 2-го шару

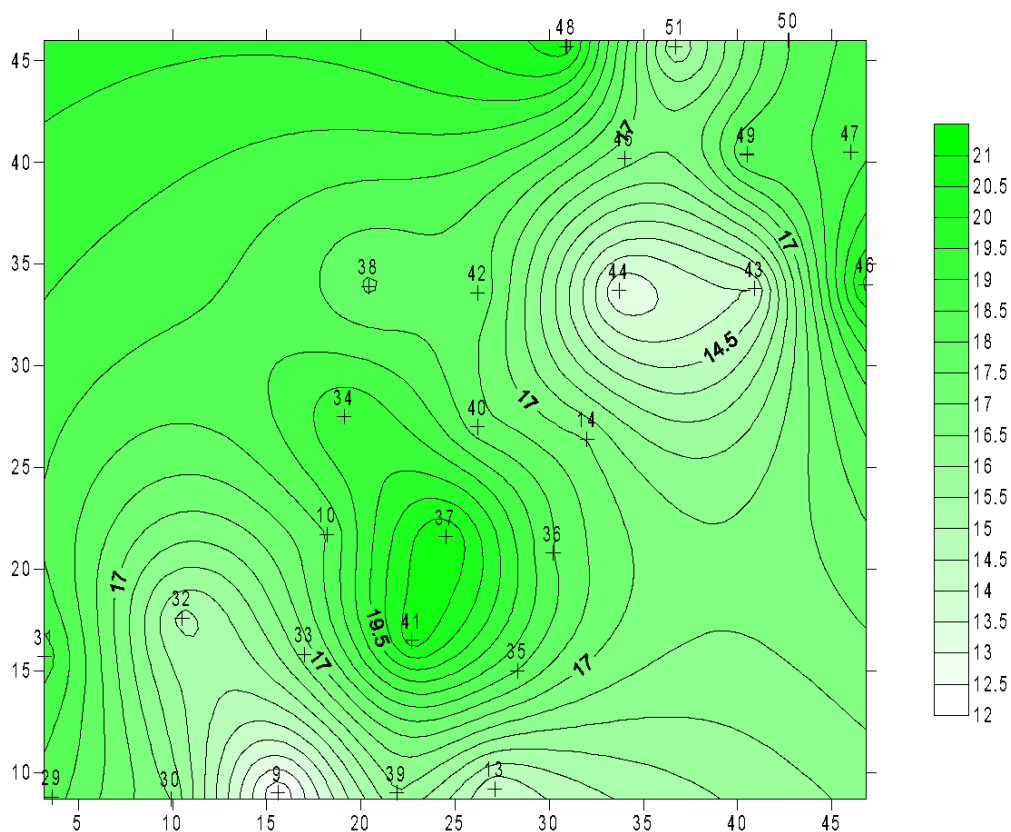


Рисунок 4.5 — Карта потужності покладу пісків 5-го шару

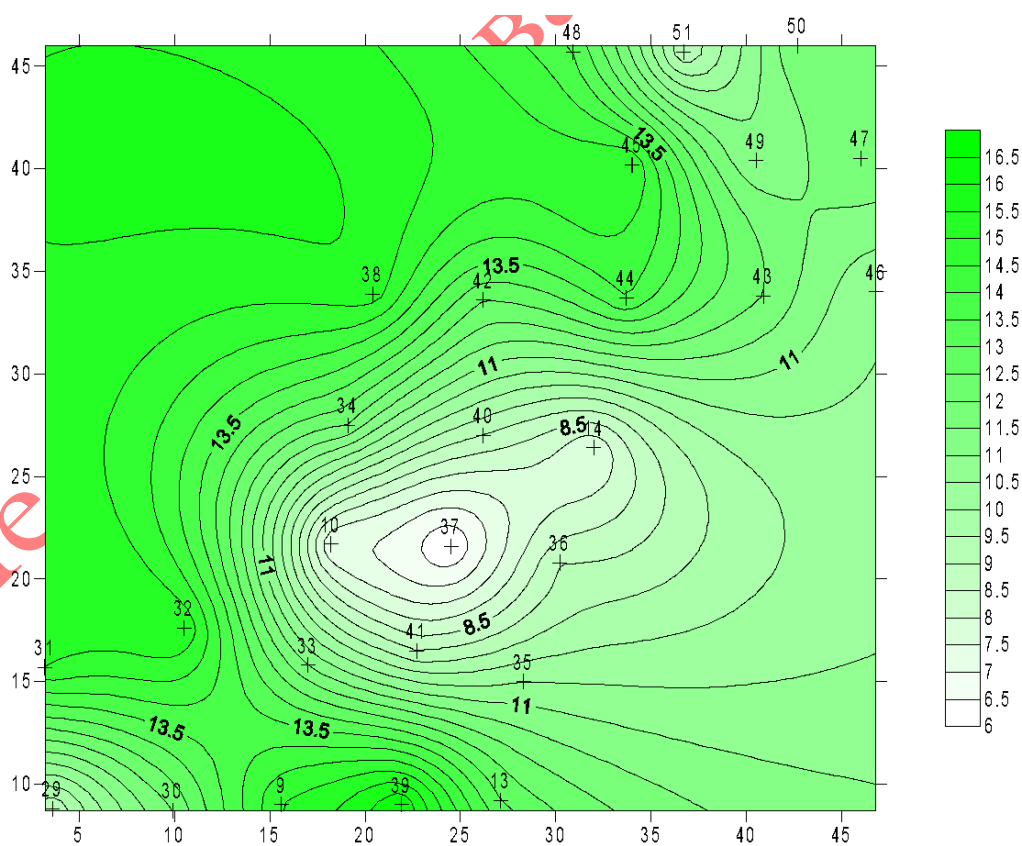


Рисунок 4.6 — Карта потужності покладу пісків 14-го шару

### 4.3 Зміна вмісту глинистих і пілоподібних частинок по 2, 5 і 14 верствам Римарівської площі

В результаті аналізу побудованих карт вмісту глинистих і пілоподібних частинок можна зробити наступні висновки:

1) шар 2-ий (рис. 4.7) має середній вміст глинистих і пілоподібних частинок - 16,68%. Мінімальний вміст становить 6,80% (св. № 38 на північному заході ділянки), максимальний - 26,04 % (св. № 9 в південній частині ділянки);

2) в 5-му шарі (рис. 4.8) спостерігається зміна вмісту глинистих і пілоподібних частинок від 3,84% (св. № 47 в північно-східній частині ділянки) до 11,43% (св. № 10 в центральній частині ділянки). Середній вміст глинистих і пілоподібних частинок становить 6,60%;

3) середній вміст глинистих і пілоподібних частинок в 14-му шарі (рис. 4.9) становить 9,42%. Мінімальний вміст - 4,76% (св. № 29 в південно-західній частині площі), максимальний - 16,44% (св. № 36 в центральній частині ділянки).

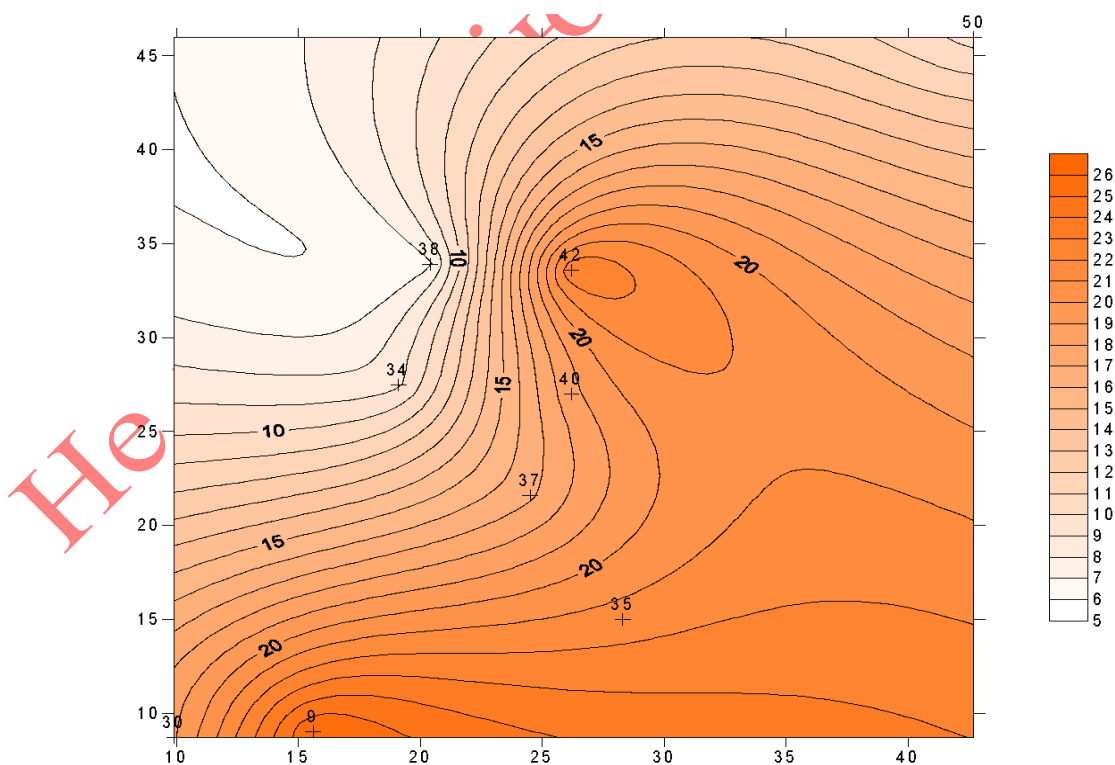


Рисунок 4.7 — Розподіл глинистих і пілоподібних частинок в покладі пісків 2-го шару

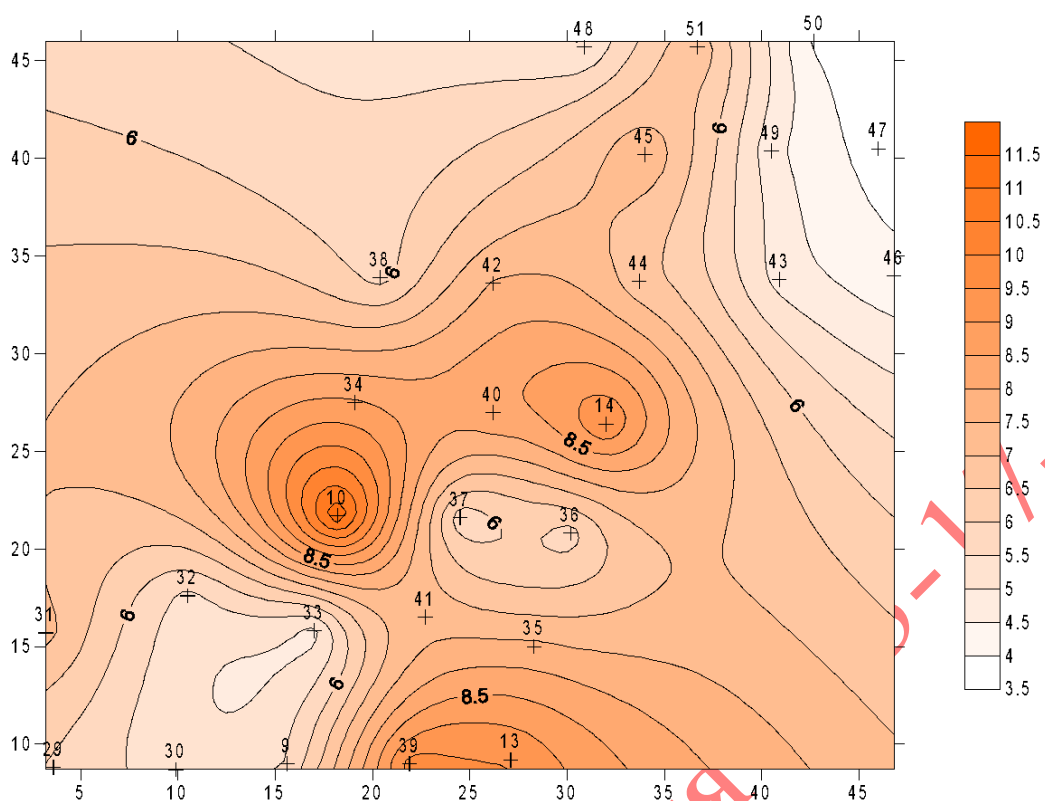


Рисунок 4.8 — Розподіл глинистих і пилоподібних частинок в покладі пісків 5-го шару

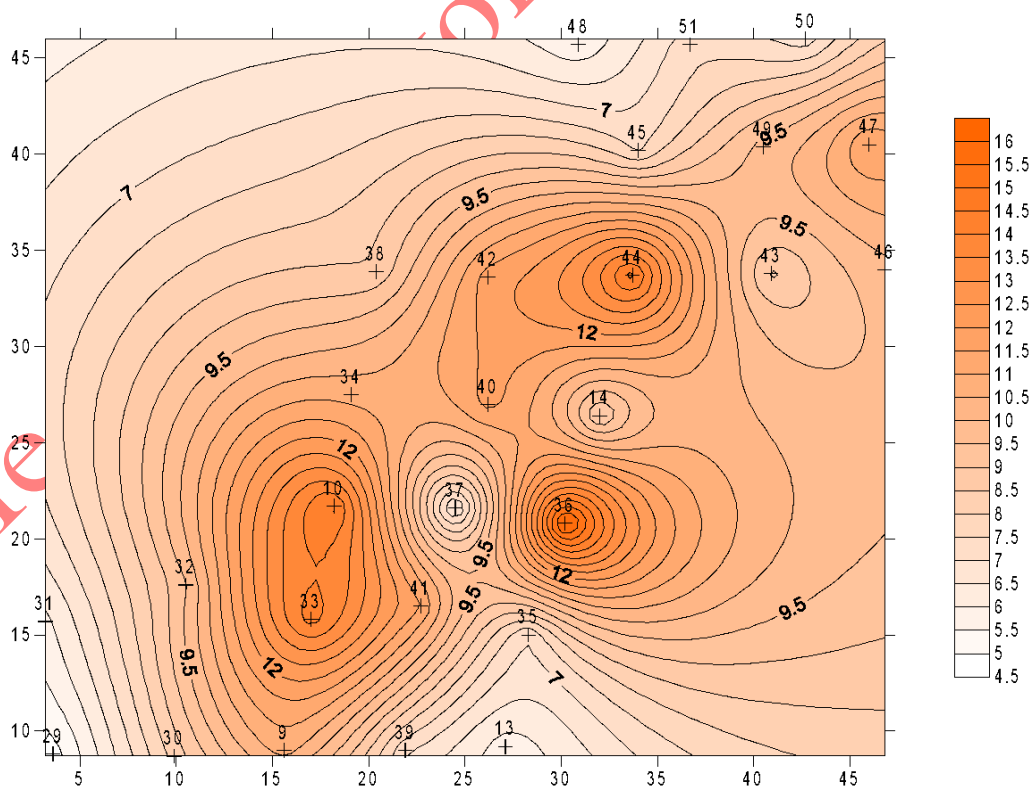


Рисунок 4.9 — Розподіл глинистих і пилоподібних частинок в покладі пісків 14-го шару

Проаналізувавши карти за трьома верствами Римарівської площі видно, що 2-й шар має максимальний вміст глинистих і пилоподібних частинок - 26,4%, тільки на північному заході ділянки глинистість мінімальна, що стосується 5 і 14 шарів, то в них спостерігаються значні коливання вмісту глинистих частинок в центральній частині площі.

#### 4.4 Зміна модуля крупності по 2, 5 і 14 верствам (шарам) Римарівської площі

1) для покладів будівельних пісків в межах 2-го шару (рис. 4.10) площі характерний середній модуль крупності 0,39. Мінімальне значення модуля крупності становить 0,26. (Св. № 30 на південному заході ділянки), максимальний - 0,72 (св. № 9 в південній частині ділянки);

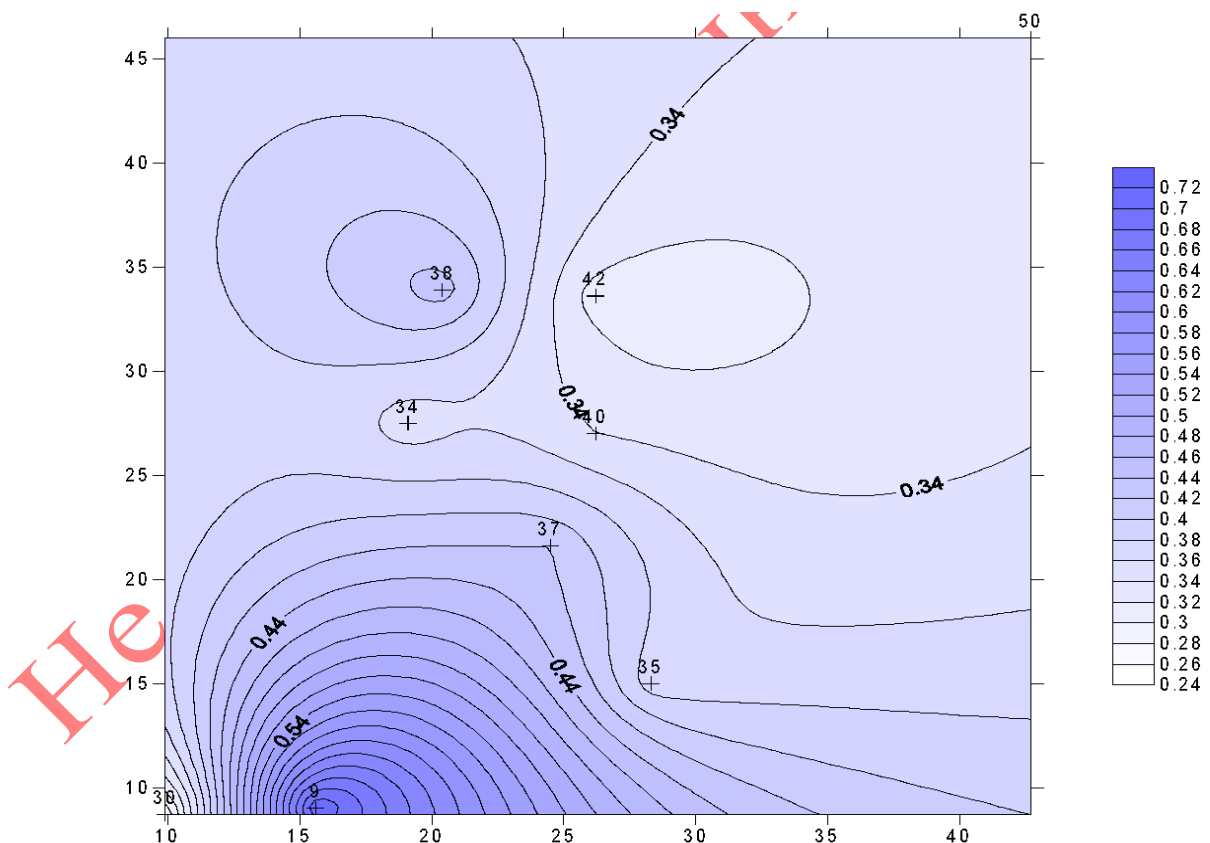


Рисунок 4.10 — Зміна модуля крупності пісків 2-го шару

2) для покладів будівельних пісків 5-го шару (рис. 4.11) Римарівської площі характерний середній модуль крупності 0,96. Мінімальне значення модуля крупності становить 0,56 (св. № 10 в центральній частині ділянки), максимальне значення - 1,52 (св. № 36 в центральній частині ділянки);

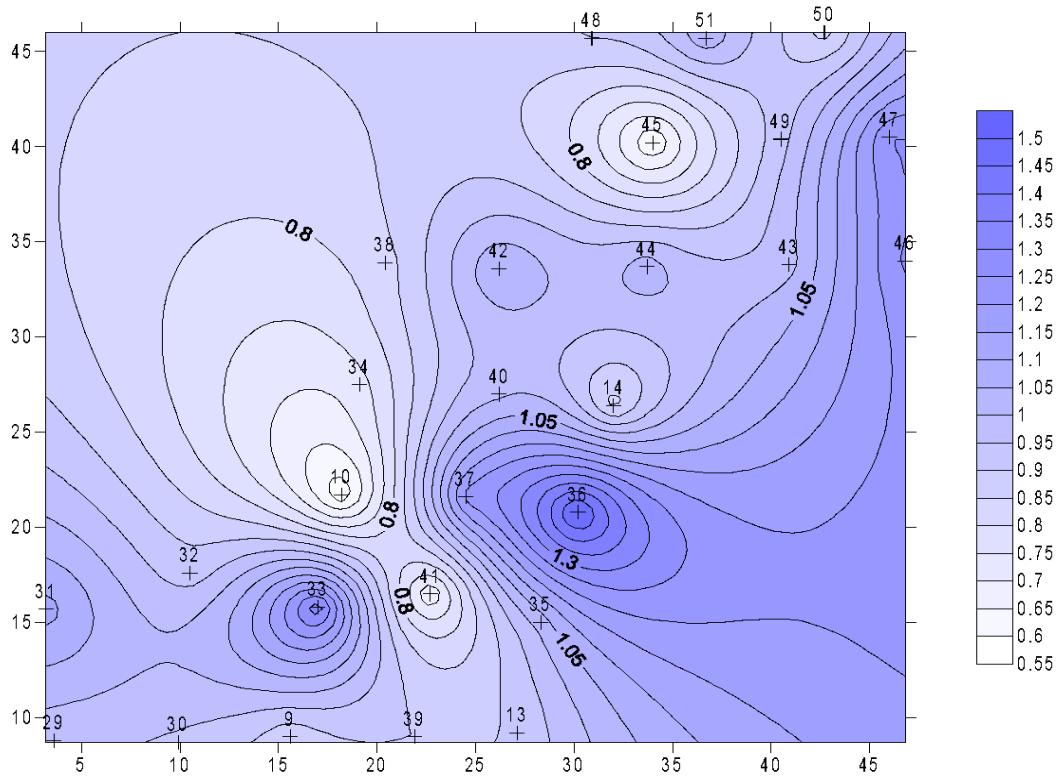


Рисунок 4.11 — Зміна модуля крупності пісків 5-го шару

3) для покладів будівельних пісків 14-го шару (рис. 4.12) Римарівської площі характерний середній модуль крупності 0,79. Мінімальне значення модуля крупності становить 0,25 (св. № 10 в центральній частині ділянки), максимальне значення - 1,33 (св. № 29 в південно-західній частині ділянки).



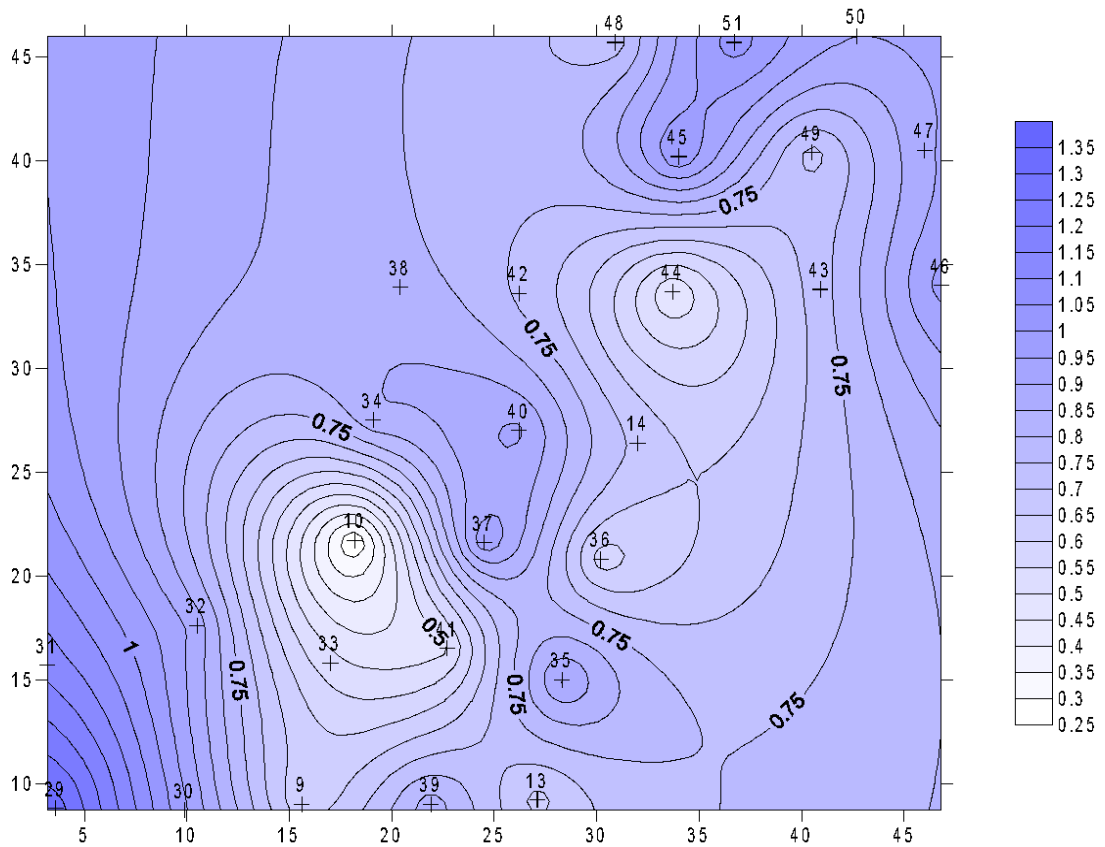


Рисунок 4.12 — Зміна модуля крупності пісків 14-го шару

Висновки до розділу:

Основне завдання роботи полягало у виконанні аналізу зміни параметрів дослідження за трьома верствами Римарівської площі. До параметрів дослідження відносяться: гіпсометрія підшошви пласта, потужність покладів будівельних пісків, вміст в пісках глинистих і пилоподібних частинок і модуль крупності. В результаті аналізу гіпсометричних планів по трьом верствам ділянки було виявлено, що шар 2 будівельних пісків Римарівської площі занурюється з північного заходу на південний схід, шар 5 - в напрямку з північного сходу на південний захід, шар 14 - в напрямку з півдня, центральній частині на північний захід. Другий шар піску має максимальний вміст глинистих і пилоподібних частинок - 26,4%, тільки на північному заході ділянки глинистість мінімальна, що стосується 5 і 14 шарів, то в них спостерігаються значні коливання вмісту глинистих частинок в центральній частині площі.

## 5 ЯКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПІСКІВ РИМАРІВСЬКОЇ ПЛОЩІ

На завершальному етапі проведення дослідження основна увага була приділена визначенню якості корисної копалини і перспектив його раціонального використання.

Якість пісків оцінюється по ДСТУ 8736-93 "Пісок для будівельних робіт" і ГСТУ 21-1-72 "Пісок для виробництва силікатної цеглини і виробів з автоклавних бетонів". Відповідно до ДСТУ 8736-93 будівельні піски по крупності зерна діляться на 4 групи (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1 – Класифікація пісків за розміром зерна відповідно до ДСТУ 8736-93

Група	Повний залишок на ситі 0,63 в %	Модуль величини
Крупний	45-65	більш 2,5
Середній	30-45	2,5-2,0
Дрібний	10-30	2,0-1,5
Дуже дрібний	до 10	1,5-1,0

Вирішальною величиною при визначенні групи є модуль крупності. Відповідно до ГСТУ- 21-1-72 в справжній роботі робиться оцінка пісків, вживаних без попереднього роздріблення для виробництва комірчастих бетонів і силікатної цеглини, і з попереднім помелом для виробництва силікатної цеглини.

Вимоги ГСТУ 21-1-72 і ДСТУ 8736-93 до основних показників, що характеризують піски для різних призначень, представлені в таблиці 5.2.

Зерновий склад пісків, використовуваних без попереднього помелу для силікатної цеглини повинен відповідати наступним вимогам (таблиця 5.3):

Таблиця 5.2 - Основні показники що характеризують піски для різних призначень згідно вимог ГСТУ 21-1-72 і ДСТУ 8736-93

Назва показників		Вимоги ГСТУ 21-1-72			Вимоги ДСТУ 8736-93 – пісок	
		Для меленого піску		Для немеленого	Для бетону	Для будівничих розчинів
		Для виробів:				
		з пористого бетону	силікатної цегли			
Вміст у %	Кварцу (незв'язаного SiO <sub>2</sub> ) не менше	90	75	50	не нормується	
	Сірчистих і сірчаноокислих домішків в перерахунку на SO <sub>3</sub> не більш	2	2	2	не нормується	2
	Основ в перерахунку на Na <sub>2</sub> O не більш	0,9	2,7	3,6	не нормується	
	Слюди не більш	0,5	0,5	0,5	не нормується	1
	Пилоподібних, ілестих і глиняних частин розміром менше 0,05 мм не більше	3	5	10	3	3
	в тому числі глиняних розміром < 0,005 мм не більш	0,5	0,5	2	0,5	0,5
	Зерна менше 0,14 мм не більш	не нормується		в відношенні з табл. 5.2	10	20
	Зерна розміром менше 5 мм не більше	5	5	не допускається	За згодою до 10	не допускається
	Зерна гравію крупніше 10 мм не більш	не нормується		не допускається	0,5	не допускається
	Сторонні засмічуючі домішки	не допускається				
	Органічних домішків	не темніше еталону				
Модуль крупності		не потребується			більше 1	
Повний залишок на ситі 063		не нормується		в співвідношенні з табл. 5.2	в співвідношенні з табл. 5.1	
Петрографічний і мінералогічний склад з визначенням рудних, що містять мінерали і слюди		не потрібні			не потрібні	
Зерновий склад		не нормується			в співвідношенні з табл. 5.1	
Об'ємна насипна вага в кг/м <sup>3</sup> не менше		не нормується		1200	1200	1200

Таблиця 5.3 – Зерновий склад пісків для силікатної цеглини, згідно ГСТУ-21-1-72

Розмір отвірив контрольних сит	Повні залишки на ситах в % на вагу
5	0
2,5	0-10
1,25	0-18
0,63	10-47
0,315	30-80
0,14	60-90
0,08	70-95

Згідно ГСТУ піски, що не відповідають викладеним в табл. 7 вимогам, можуть бути випробувані в готовій продукції. За якістю готових виробів остаточно оцінюється придатність пісків для тих чи інших цілей. Основні вимоги за фізико-механічними властивостями пористих бетонів по маркам, згідно ДСТУ 11118-73 «Панелі з автоклавних ніздрюватих бетонів» наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 - Основні вимоги за фізико-механічними властивостями пористих бетонів по маркам, згідно ДСТУ 11118-73

Марка пористого бетону за міцністю	Міцність кг/см <sup>2</sup> не менше	Об'ємна маса кг/м <sup>3</sup> не більше
25	35	600
35	50	700
50	75	800
75	100	900
100	150	1000

Згідно ДСТУ 11118-73, об'ємна маса пористого бетону не повинна перевищувати зазначену більш, ніж на 50 кг/см<sup>3</sup>. Технічні вимоги до силікатної цегли, згідно ДСТУ 379-95, передбачають підрозділ силікатної цегли на марки в залежності від межі міцності наступним чином:

Таблиця 5.5 - Технічні вимоги до силікатної цегли, згідно ДСТУ 379-95

Марка цегли	Межа міцності в кгс/см <sup>2</sup> , середній для п'яти зразків, не менш	
	при сжиманні	при вигині
250	250	35
200	200	32
150	150	27
125	125	24
100	100	20
75	75	16

Водопоглинання рядового силікатної цегли не повинна перевищувати 16%, особового - 14%. Марка по морозостійкості в насиченому водному стані повинна бути для рядової цегли не нижче (за кількістю циклів заморожування).

Механічна прочність і морозостійкість, виготовлених на основі розчинних розчинів зразків, повинні відповідати показникам еталонних зображень, виготовлених на нормальному Вольському піску.

Викладені вище вимоги положені в основу оцінки сировини для будівельних розчинів і виробництв бетонів і силікатної цегли.

### 5.1 Характеристика пісків Римарівської площі

Одиничні випадки на території Римарівської площі, коли потужність глинистих порід шарів 3 і 4 в сумі не перевищує 0,5 м, якість пісків шару 5 оцінюється спільно з пісками шару 2. Як корисна копалина досліджено піски шару 9 (і частково шару 7) та шару - 12.

Крім того, по рядовим і лабораторним пробам вивчалися харківські і береківські піски (шари 13 і 14).

Основні показники мехскладу пісків, визначені по рядовим пробам, середні по свердловинам і ділянкам, наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Основні показники механічного складу пісків

№№ свердловини	Основні показники складу пісків					Крупність пісків за таблицею 5.1	
	Залишки на ситі 0,63 мм в %	Частин < 0,14 мм в %	Глинистих і піловидних частин в %	Модуль крупності	Органічні домішки		
1	2	3	4	5	6	7	
Шар 2							
9	1,28	14,08	26,04	0,72	Світліше еталону	ДМН	
30	0,1	55,76	18,86	0,26		ДМН	
34	0,12	57,24	8,78	0,35		ДМН	
35	0,24	43,04	21,44	0,37		ДМН	
37	0,14	54,13	16,8	0,42		ДМН	
38	0,11	50,62	6,8	0,43		ДМН	
40	0,48	49,22	18,68	0,34		ДМН	
42	0,36	47,9	22,9	0,31		ДМН	
50	0,09	57,06	9,59	0,34		ДМН	
від	0,1	14,08	6,8	0,26			
до	1,28	57,24	26,04	0,72			
середні	0,37	47,67	16,68	0,39			
Шар 5							
9	2,41	23,85	5,53	0,86	Світліше еталону	ДМН	
10	2,26	46,07	11,43	0,56		ДМН	
13	5,19	25,28	9,47	0,91		ДМН	
14	8,32	27,91	9,52	0,83		ДМН	
29	14,17	18,85	5,93	0,96		ДМН	
30	3,81	24,41	5,19	0,94		ДМН	
31	6	19,28	7,17	1,12		ДМ	
32	5,69	28,32	5,36	0,92		ДМН	
33	7,41	19,71	4,83	1,34		ДМ	
34	3,85	29,43	8,55	0,73		ДМН	
35	5,57	20,97	7,62	1,02		ДМН	
36	18,7	11,75	5,81	1,52		М	
37	8,18	19,07	5,68	1,22		ДМ	
38	3,71	29,2	5,81	0,83		ДМН	
39	5,08	25,04	9,69	0,9		ДМН	
40	4,29	23,7	8,41	0,99		ДМ	
41	1,84	37,67	7,31	0,65		ДМН	
42	7,39	23,15	7,54	1,05		ДМ	
43	2,96	20,93	4,81	0,98		ДМН	
44	4,01	15,43	6,68	1,03		ДМ	
45	5,46	34,79	7,41	0,6	ДМН		

Продовження таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6	7
46	8,76	15,96	4,16	1,26		ДМ
47	9,45	13,95	3,84	1,25		ДМ
1	2	3	4	5	6	7
48	3,72	23,53	4,98	0,9	Світліше еталону	ДМН
49	6,24	22,67	4,68	0,93		ДМН
50	1,72	25,01	3,91	0,83		ДМН
51	11,14	20,91	6,89	1,04		ДМ
від	1,72	11,75	3,84	0,56		
до	18,7	46,07	11,43	1,52		
середні	6,2	23,95	6,6	0,96		
Шар 7						
1	0,4	29,78	23,23	0,54	Світліше еталону	ДМН
2	0,43	32,64	10,44	0,61		ДМН
3	0,98	31,19	7,76	0,68		ДМН
4	0,4	44,88	13,82	0,46		ДМН
52	0,41	24,39	13,88	0,71		ДМН
53	9,82	7,66	5,38	1,51		М
від	0,4	7,66	5,38	0,54		
до	9,82	44,88	23,23	1,51		
середні	2,07	28,42	12,42	0,75		
Шар 9						
1	3,71	18,88	6,04	0,95	Світліше еталону	ДМН
2	0,7	23,91	8,67	0,7		ДМН
3	8,59	14,58	6,82	1,15		ДМ
4	1,26	22,44	4,77	0,88		ДМН
52	9,7	32,2	13,95	0,92		ДМН
53	0,92	27,44	13,22	0,7		ДМН
54	4,3	19,46	11,76	0,95		ДМН
55	2,56	21,55	9,42	0,89		ДМН
от	0,7	14,58	6,04	0,7		
до	8,59	32,2	13,95	1,15		
середні	4,01	23,18	8,08	0,89		
Шар 10						
6	0,5	35,74	17,26	0,53	Світліше еталону	ДМН
Шар 14						
1	0,4	31	35,38	0,37	Світліше еталону	ДМН
2	1,35	22,94	4,81	0,87		ДМН
3	8,06	17,62	9,32	1,06		ДМ
4	1	26,84	32,04	0,48		ДМН
6	3,73	18,52	13,92	1,01		ДМ

## Закінчення таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6	7	
9	2,34	40,95	10,72	0,61	Світліше еталону	ДМН	
10	0,72	65,83	14,62	0,25		ДМН	
13	3,3	46,94	5,77	0,63		ДМН	
14	4,56	46,38	8,38	0,69		ДМН	
29	15,25	16,09	4,76	1,33		М	
30	6,39	26,18	8,19	0,96		ДМН	
31	8,14	19,67	5,86	1,13		ДМН	
32	4,61	40,21	9,43	0,88		ДМН	
33	2,92	49,98	14,22	0,52		ДМН	
34	5,08	31,57	10,79	0,84		ДМН	
35	3,3	25,18	7,06	0,91		ДМН	
36	5,42	51,72	16,44	0,57		ДМН	
37	4,99	27,07	6,27	0,94		ДМН	
38	4,05	29,37	8,6	0,82		ДМН	
39	3,67	28,33	7,09	0,83		ДМН	
40	8,37	38,2	11,66	0,91		ДМН	
41	1,39	48,35	11,53	0,49		ДМН	
42	5,56	44,71	11,74	0,74		ДМН	
43	2,98	31,38	8,38	0,73		ДМН	
44	1,59	49,89	14,71	0,45		ДМН	
45	11,4	33,38	7,43	1		М	
46	7,55	28,35	9,86	0,97		ДМН	
47	10,39	26,92	11,54	0,89		ДМН	
48	5,58	30,37	5,66	0,72		ДМН	
49	6,3	32,35	9,69	0,68		ДМН	
50	3,75	17,11	6,68	0,9		ДМН	
51	13,66	21,66	7,33	1,03		М	
52	8,29	26,81	8,28	0,99		ДМН	
53	2,17	25,89	9,98	0,84		ДМН	
54	4,35	24,41	17,29	0,85		ДМН	
55	5,96	15,39	3,32	1,1		ДМ	
від	0,72	16,09	5,66	0,25			
до	15,25	65,83	16,44	1,33			
середнє	5,68	35,12	9,42	0,79			

\* М - малі; ДМ – дуже малі; ДМН дуже малі нестандартні

Регламентовані вимогами ГСТУ 21-1-72 і ДСТУ 8736-93 показники, що характеризують механічний склад пісків, узагальнені в зведеній таблиці 5.7 (по ділянках і шарах).



Таблиця 5.7 - Регламентовані вимогами ГСТУ 21-1-72 і ДСТУ 8736-93 показники, що характеризують мехсклад пісків (склад в %)

Номери шарів, найменування ділянок, речовин, склад від-до/середнє	Шар 2	Шар 5	Шар 7	Шар 9	Шар 10	Шар 14
1	2	3	4	5	6	7
Пилоподібних, іле-стих і глиняних частин	6,8-26,04 16,68	3,84-11,43 6,60	5,38-28,23 12,42	6,04-13,95 8,08	17,26	3,32-35,38 15,05
В тому числі глиняних, розміром <0,005	не визначаються	0,07-1,06 0,27	не визначаються			
зерна <0,14 мм	14,08-57,24 47,67	11,75-46,07 23,95	7,66-44,83 28,42	14,58-32,20 23,18	35,74	15,39-31,0 23,86
зерна >5 мм	0	0 у двох випадках 0,2	0	0	0	0
зерна гравію крупніше 10мм	0	0 в 1 випадку 0,16	0	0	0	0
сторонні замішуючі домішки	0	0	0	0	0	0
модуль крупності	0,26-0,72 0,39	0,56-1,52 0,96	0,54-1,51 0,75	0,70-1,15 0,89	0,53	0,37-1,10 0,82
повний залишок на ситі 0,63 мм	0,10-1,28 0,37	1,72-18,70 6,20	0,40-9,82 2,07	0,70-8,95 4,01	0,5	0,40-3,29 3,95
органічні домішки (колорична бомба)	світліше еталона					

## 5.2 Оцінка якості сировини Римарівської площі

Як впливає з таблиці 10 піски шару 5 Римарівської площі відповідно до ДСТУ 8736-93 за більшістю свердловин відносяться до групи дуже дрібних нестандартних пісків, залишок на ситі 063 мм-1,72-8,32%, і до групи дуже дрібних, де модуль крупності 1,04-1,26, а залишок на ситі 063 мм - 4,01-

18,7%. Піски свердловини 36 відносяться до дрібних, так як модуль крупності їх 1,52, а залишок на ситі 0,63 - 18,7%.

У таблиці 5.8 наведені основні показники речового складу пісків шару 5 по лабораторним пробам; з яких Л-1 відібрана з верхнього горизонту шару 5, Л-4 з верхнього горизонту шару 5 і шару 2, а проби Л-2 і Л-5 з нижнього горизонту шару 5, що містить лінзи більш дрібного піску ( $M_k$  не менше 1).

З наведених даних випливає, що серед пісків шару 5 переважають дуже дрібні нестандартні піски, причому зернистість їх зменшується в покрівлі шару. А глинистість збільшується.

Піски шару 5 Римарівської площі оцінюються в якості сировини для виробництва будівельних розчинів, ніздрюватих бетонів, силікатної цегли і також скляних і формувальних пісків.

### **Будівельні розчини та бетони**

В пісках шару 5 всіх свердловин Римарівської площі вміст глинистих, мулистих і пилоподібних частинок, в середньому по кожній свердловині, вище 3% (3,84-11,43%), що допускаються ДСТУ 8736-93 на піски для бетону і будівельних розчинів. Вміст власне глинистих частинок в середньому по кожній свердловині не перевищує 0,5%, що відповідає зазначеним вимогам. Кількість частинок розміром менше 0,14 мм по всіх свердловинах перевищує допустимі для пісків на бетони 10%, але по 8 свердловин (№№ 29, 31, 33, 36, 37, 44, 46, 47) менше 20% (11,75 -19,71%), що відповідає вимогам на пісок для будівельних розчинів. Модуль крупності описуваних пісків тільки по 10 свердловинах з 27 (№№ 31, 33, 35, 36, 37, 42, 44, 46, 47, 51) перевищує 1,0 (1,02-1,52), що відповідає вимогам ДСТУ на бетони і будівельні розчини. На 9 свердловинах модуль крупності наближається до 1,0 (0,90-0,99). Решта показників мехскладу (табл. 11) і вміст органічних домішок відповідають вимогам на піски для бетонів і будівельних розчинів, але в одиничних пробах визначено зерна розміром більше 5 мм - 0,16% (проба в св.41) і зерна гравію - 0,2% (2 проби в св.35, 41), домішка яких не допускається при виробництві будівельних розчинів.

Таблиця 5.8 - Основні показники речового складу пісків шару 5 по лабораторним пробам

№ свердловини	№ проб	Інтервал опробування		Повні залишки на ситі, %		Глиняних і пилоподібних частин у %	Модуль крупності	Колориметрична проба	Крупність пісків по табл. 5.1	Хімічний склад у %			Вміст слюди
		от	до	0,63 мм	<0,14мм					SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O в пересчете на Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39	Л-1	0,5	7,5	1,11	29,27	8,24	0,63	Світліше еталону	ОМН	95,18	0,38	0,11	одиночні чешуйки
39	Л-2	7,5	16,5	2,02	25,66	5,12	0,81		ОМН	95,02	0,39	0,11	одиночні чешуйки
42	Л-4	0,2	4,5	0,78	32,42	4	0,59		ОМН	96,5	0,35	0,21	-
42	Л-5	4,5	19,5	18,14	10,92	2,54	1,62		М	97,67	0,18	0,14	-

Таким чином, піски шару 5 на Римарівській площі вимогам ДСТУ 8736-93 на піски для бетонів не відповідають за змістом глинистих, мулистих і пилоподібних частинок і частинок менше 0,14 мм у всіх свердловинах, і по модулю крупності - в 17 свердловинах, хоча в 9-ти з них сі наближається до 1,0.

Вимогам ДСТУ на піски для будівельних розчинів досліджувана сировина також не відповідає за вмістом глинистих, мулистих і пилоподібних частинок у всіх свердловинах, за вмістом частинок менше 0,14 мм - в 19 свердловинах і по модулю крупності - в 17 свердловинах.

Таким чином, по ряду основних показників мехскладу, визначених у рядових пробах, піски шару 5 Римарівської площі не задовольняють вимогам ДСТУ 8736-93 на піски для бетонів і будівельних розчинів.

За наведеними в таблиці 5.8 результатами аналізів лабораторних проб видно, що верхня частина пісків шару 5 (Л-2) Римарівської площі характеризується значно меншим модулем крупності і залишком на ситі 063 мм, більш високими глинистими і вмістом частинок менше 0,14 мм, то є якість їх нижче, ніж пісків нижній частині цього шару.

З таблиці 5.8 хімічний склад пісків шару 5, за вмістом основних компонентів і шкідливих домішок по всьому лабораторним пробам відповідає вимогам ДСТУ 8736-93 на піски для бетонів і будівельних розчинів.

У зв'язку з тим, що піски Римарівської площі не задовольняють вимогам ДСТУ за зерновим складом остаточно оцінка їх придатності в якості сировини для приготування будівельних розчинів проведена за даними лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей розчинних зразків, виготовлених на основі лабораторних проб 1, 2, 4, 5. Дослідження виконані лабораторією УЗП.

Отримані результати випробувань, наведені в таблиці 5.9, показали низьку міцність стандартних сумішей із застосуванням досліджуваних пісків, внаслідок чого подальше вивчення прогностичних показників було проведено зі збільшенням кількості портландцементу на 20%.

Таблиця 5.9 – Результати дослідження пісків лабораторних проб 1, 2, 4, 5 Римарівської площі виконані лабораторією УЗПІ

№ проб	Межа міцності через 28 діб кг/см <sup>2</sup>			
	Стандартна суміш		Зі збільшенням кількості в'язучого на 20%	
	на стисканні	на вигині	На стисканні	На вигині
Л-1	233	57	-	-
Л-2	261	55	408	74
Л-4	269	60	340	62
Л-5	302	61	453	78

Як випливає з таблиці 5.9, збільшення на 20% витрат в'язучого підвищило міцність зразків на 241-453 кг / см<sup>2</sup> при морозостійкості Мрз 25 і вище, що відповідає низькомарочним бетонам і будівельним розчинам.

#### Силікатна цегла

Якість пісків, як сировини для виробництва силікатної цегли, визначалася згідно з вимогами ГСТУ 21-1-72. Як випливає з таблиць 10 і 11, в пісках шару 5 Римарівської площі вміст глинистих і пилоподібних частинок, власне глинистих і частинок менше 0,14 мм в середньому по всіх свердловинах не перевищує меж, що допускаються вимогами ГСТУ 21-1-72 на немелений пісок. Тільки по свердловині 10 вміст глинистих і пилоподібних 11,43%, а частинок менше 0,14 - 46,07%, що дещо перевищує допустимі 10% і 40%, відповідно. Зерновий склад, нормований таблицею 5 в середньому по кожній свердловині, наведено в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 - Зерновий склад пісків

№ свердловини	Повні залишки у % на ситах, м				
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
1	2	3	4	5	6
9	0,05	0,15	2,41	13	70,62
10	0,03	0,22	2,26	12,89	42,5
13	0,3	0,6	5,19	19,29	65,49
14	0,15	1,76	8,32	27,97	62,4

Закінчення таблиці 5.10

1	2	3	4	5	6
29	0,09	0,35	14,17	21,5	75,21
30	0	0,17	3,81	19,94	68,57
31	0,06	0,37	6	31,54	73,57
32	0,02	0,31	5,69	21,15	64,67
33	0,1	0,52	7,41	35,02	75,41
34	0	0,28	3,85	16,83	57,82
35	0,18	0,43	5,57	28,18	77,39
36	0,09	1,29	18,7	53,77	78,73
37	0,02	0,49	9,1	39,77	81,95
38	0,04	0,35	3,71	14,88	63,61
39	0,04	0,31	5,08	23,91	60,87
40	0,002	0,34	11,46	43,72	63,08
41	0,009	0,15	1,84	9,56	55
42	0,01	0,29	7,39	27,87	58
43	0,08	0,31	2,96	13,41	76,48
44	0,04	0,31	4,01	25,23	77,85
45	0,08	0,51	5,46	16,62	57,78
46	0,06	0,49	8,76	36,44	80,19
47	0,05	0,6	9,45	36,41	81,98
48	0,04	0,21	3,72	14,24	71,5
49	0,05	0,53	6,24	14,18	72,19
50	0,01	0,16	1,72	7,34	71,12
51	0,13	0,83	11,14	32,47	72,2

Як показано в таблиці 5.10, зерновий склад пісків шару 5 Римарівської площі повністю відповідає нормам таблиці «5.2» по залишках на ситах 2,5 мм і 1,25 мм, і майже повністю - на ситі 0,14 (крім трьох свердловин). Залишки на ситі 0,63 по більшості свердловин менше 10% і відповідають нормі (10-47%) тільки в чотирьох свердловинах (№№ 29, 36, 40, 51), складаючи 11,14-18,70%; на ситі 0,315 - в 8 свердловинах відповідають нормі (30-80%), складаючи 32,47-53,77%. За іншими показниками мехскладу і вмісту органічних домішок (таблиця 5.7) піски шару 5 відповідають вимогам ГСТУ на немелений пісок для силікатної цегли.

Вимогам ГСТУ на мелений пісок для силікатної цегли піски шару 5 Римарівської площі не відповідають тільки за вмістом глинистих, мулистих і

пилоподібних частинок за більшістю (21 з 27) свердловин, де кількість цих частинок перевищує 5%, становлячи 5,19-11,43% .

Таким чином, піски шару 5 Римарівської площі майже повністю відповідають основним вимогам ГСТУ на немелений і мелений пісок для силікатної цегли.

Результати дослідження мехскладу по лабораторним пробам, наведені в таблиці 5.8, відповідають результатам рядових проб досліджуваних пісків. Хімічний склад пісків, визначений за лабораторними пробами (таблиця 5.8) відповідає вимогам ГСТУ 21-1-72 повністю.

Згідно з рекомендаціями ГСТУ, остаточна оцінка придатності описуваних пісків для виробництва силікатної цегли визначена лабораторними фізико-механічними випробуваннями готової продукції. Результати цих випробувань наведені в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 - Результати лабораторних фізико-механічних випробувань готової продукції силікатної цегли

№ проб	Межа міцності при стисканні; кг/см <sup>2</sup>	Водопоглинання, %	Об'ємна вага, кг/м <sup>3</sup>	Морозостійкість циклів (Мрз)
Л-1	170	15,3	1646	15
Л-2	201	15,6	1657	15
Л-4	202	16	1649	15
Л-5	206	14,6	1728	15

Як випливає з таблиці, отримана в лабораторних умовах силікатна цегла з пісків шару 5 Римарівської площі характеризуються міцністю 170-201 кг / см<sup>2</sup> (з верхньої частини шару) і 202-206 кг / см<sup>2</sup> (з нижньої частини шару), що відповідає, відповідно, маркам «150» - «200».

Результати лабораторних досліджень четвертинних пісків Римарівської площі в готової продукції дали підстави для проведення напівзаводських випробувань придатності цієї сировини для виробництва силікатної цегли.

## Пористі бетони

Якість пісків, застосованих з попередніми помелом для виробництва пористих бетонів, оцінюється відповідно до вимог ГСТУ 21-1-72 (таблиця 5.3).

За результатами механалізів (таблиці 5.6 і 5.7) видно, що за змістом пилоподібних, мулистих і глинистих часток, у всіх свердловинах перевищує 3%, що вивчаються піски Римарівської площі не відповідають вимогам ГСТУ на сировину для пористих бетонів.

Зміст власне глинистих частинок, зерен розміром більше 5 мм і кількість органічних домішок в цих пісках не вище допустимого вимог ГСТУ. Інші показники мехскладу для цього виду сировини остом не нормуються.

За результатами дослідження лабораторних проб (таблиця 5.8) мехсклад описуваних пісків також, як і по пересічних пробах не відповідає вимогам ГСТУ на піски для пористих бетонів за змістом глинистих, мулистих і пилоподібних частинок (у всіх свердловинах вище 3%). Хімсклад пісків шару 5, визначений за лабораторним пробам, повністю відповідає вимогам ГСТУ 21-1-72 не піддається помолу пісок для пористих бетонів.

Придатність пісків шару 5 для виробництва пористих бетонів, згідно з рекомендаціями ГСТУ, остаточно встановлювалася шляхом лабораторних випробувань фізико-механічних властивостей готових виробів. Результати цих випробувань наведені в таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Результати лабораторних випробувань фізико-механічних властивостей готових виробів пористих бетонів

№№ проб	Об'ємна вага гр/см <sup>3</sup>	Міцність при стисканні кг/см <sup>2</sup>	Марка пористого бетону
Л-1	700	51	35
Л-2	705	64	35
Л-4	714	86	50
Л-5	711	92	50



Таким чином, в лабораторних умовах з пісків шару 5 Римарівської площі отримані зразки пористого бетону, відповідні, згідно ДСТУ 11118-73, маркам «35» і «50». Отримані вироби характеризуються високою міцністю, і тільки по пробі Л-2 він незначно перевищує допустимі  $700 \text{ гр/см}^3$ , складаючи  $705 \text{ гр/см}^3$ .

### Сировина на газобетон і силікатна цегла

Піски Римарівської площі, вивчені в лабораторних умовах дали добрі результати, були випробувані лабораторією УЗПІ в напівзаводських умовах на Харківському заводі ЗБК-3. Напівзаводські проби П-1 і П-2, відібрані з св.42, відповідають за інтервалами відбору лабораторним пробам Л-4 і Л-5. Речовий склад пісків напівзаводських проб наведений в таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 - Речовий склад пісків напівзаводських проб

№ свердловини	№ проб	Інтервал опробування		Повні залишки на ситах %		Глиняних і пілловидних частиць, %	Модуль крупності	Колориметрична проба	Крупність пісків за таблицею А	Хімічний склад в %		
		от	до	0,63 мм	<0,14 мм					SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O в перерахунку на Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
42	П-1	0,2	4,5	1,04	39,8	3,84	0,69	Світліше еталону	OMH	95,94	0,44	0,1
42	П-2	4,5	19,5	16,84	13,17	2,91	1,42	Світліше еталону	M	97,82	0,22	0,11

Таким чином, показники хутро- і хімічного складу по лабораторним і напівзаводським пробам, в основному, подібні, і напівзаводські проби є представницькими.

Характеристика отриманих готових виробів з пористого бетону приведена в таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 - Характеристика отриманих готових виробів з пористого бетону

№№ проб	Об'ємна вага г/см <sup>3</sup>	Вологість %	Міцність при стисненні кг/см <sup>2</sup>	Морозостійкість Мрз	Марка пористого бетону
П-1	734	13,4	61,1	25	"35"
П-2	732	13,7	62,7	25	"35"

Силікатна цегла, виготовлена з шихти проб Л-1 і Л-2 у співвідношенні 1:3,5, має межу міцності при стисненні 168 кг / см<sup>2</sup>, водопоглинання - 13,2% і морозостійкості - Мрз 15, що відповідає марці силікатної цегли «150», яка відповідає вимогам стандарту ДСТУ 379-95 на силікатну цеглу.

Таким чином, напівзаводські випробування пісків шару 5 Римарівської площі підтвердили придатність їх (з попередніми помелом) як сировини для пористого бетону марки «35» і, в природному стані, для виготовлення силікатної цегли марки «150».

#### **Скляні і формувальні піски**

Одночасно з основними дослідженнями, піски шару 5 Римарівської площі в кількості 47 проб, відібраних в 8 свердловинах №№ 9, 13, 14, 29, та інші вивчалися з метою визначення придатності їх в якості скляної та формувальної сировини.

Як випливає зі зведеної таблиці 5.8 результатів цих досліджень описувані піски дуже дрібні і по гранскладу не відповідають вимогам тимчасових технічних умов для високоякісних пісків. Згідно з цими вимогами вміст зерен в межах фракцій від 0,10 до 0,5 мм має бути не менше 90%.

В пісках Римарівської площі вміст фракції 0,1-0,5 мм по більшості проб менше 90% і лише за трьома пробами (№№ 646, 647 - св.50 і № 635 - св.48) 92,34-95,20 %. Середній вміст зазначеної фракції по кожній свердловині наведений в таблиці 5.15.

Таблиця 5.15 - Середній вміст зерен в межах фракцій від 0,10 до 0,5 мм по кожній свердловині

№ свердловини	Інтервал опробування		Потужність, м	Кількість проб	Вміст фракції 0,1-0,5 мм по пробам в %		
	От	до			від	до	середнє
9	3	15	12	3	82,61	87,73	84,93
13	1,5	17	15,5	5	48,17	87,2	73,96
14	4	15	11	5	55,1	83,2	70,87
29	2,8	18	15,2	4	69,15	87,5	81,27
34	0,2	22,5	22,3	7	66,03	80,66	75,35
40	0,3	18	17,7	6	45,84	85,63	71,03
48	3,1	18	14,9	5	80	92,34	87,81
50	0,2	21	20,8	7	55,5	95,2	83,07
51	3	21	18	5	70,4	84,41	77,32

За хімічним складом піски шару 5 Римарівської площі по більшості проб (по 37 і 47), відповідають технічним вимогам проекту ДСТУ на кварцові піски для скляної промисловості і відповідають найнижчій марці (піски, придатні для зеленого пляшкового скла). У цих пробах вміст  $Fe_2O_3$  коливається 0,32% від 0,80%,  $SiO_2$  - від 95,07 до 98,04%.

За однією пробою (№ 646) свердловини 50 вміст  $Fe_2O_3$  - 0,25%,  $SiO_2$  - 98,09, що дозволяє віднести ці піски до марки «Е». Решта 12 проб некондиційних по хімічному складу. т. к. вміст в цих пісках  $SiO_2$  - 87,39-94,64%, що менше 95%, а  $Fe_2O_3$  від 0,65-2,2%, що в більшості випадків перевищує 0,80%.

Граносклад пісків шару 5 Римарівської площі, певний на ситах для формувальних пісків, наведено в текстовому додатку № 5. «Згідно ДСТУ 2138-91 формувальні піски», 26 проб пісків з 47 віднесені до некондиційних.

Розподіл інших проб пісків по маркам, в залежності від граноскладу, наведений в таблиці 5.16.

Таблиця 5.16 - Розподіл проб пісків по маркам

Марка формувальних пісків	№ свердловин	Кількість позитивних проб	Інтервал опробування		Міцність піска за маркою
			от	До	
2 K016A	50	1	6,0	9,0	3,0
1 K016A	50	3	9,0	18,0	9,0
T0315A	34	1	12,0	15,0	3,0
T016A	48	1	9,0	12,0	3,0
T016Б	41	2	3,1	9,0	8,9
T016Б	9	2	3,0	12,0	9,0
T016Б	29	1	2,8	6,0	3,2
T016Б	34	1	5,5	8,0	2,5
T01A	50	1	3,0	6,0	3,0
T01Б	14	2	2,0	6,0	4,0
T01Б	34	2	0,2	5,5	5,3
T01Б	29	1	15,0	18,0	3,0
T0063A	13	1	1,5	3,0	1,5
T0063A	50	1	0,2	3,0	2,8
П01Б	40	1	0,3	3,3	3,0

Висновок до розділу:

Отже, якість пісків оцінюється по ДСТУ 8736-93 "Пісок для будівельних робіт" і ГСТУ 21-1-72 "Пісок для виробництва силікатної цеглини і виробів з автоклавних бетонів". Відповідно до ДСТУ 8736-93 будівельні піски по крупності зерна діляться на 4 групи: крупні, середні, малі, дуже малі. Напівзаводські випробування пісків шару 5 Римарівської площі підтвердили придатність їх (з попередніми помелом) як сировини для пористого бетону марки «35» і, в природному стані, для виготовлення силікатної цегли марки «150».

## ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи на тему «Особливості речовинного складу та технологічних властивостей пісків Римарівської площі (Полтавська область)» були детально вивчені речовинний і гранулометричний склад пісків; проведений морфометричний аналіз геологічних параметрів шарів пісків; визначені перспективи використання пісків в будівельній галузі народного господарства України.

В результаті проведених досліджень було виділено в осадовій товщі Римарівської площі 14 шарів осадових порід, які представлені різними за складом глинами, алевритами і пісками.

Сім шарів складені різними пісками, які відрізняються між собою речовим і гранулометричним складом, а також наявністю різних домішок.

В результаті аналізу гіпсометричних планів по трьом верствам ділянки було виявлено, що 2-й шар будівельних пісків Римарівської площі занурюється з північного заходу на південний схід, 5-й шар - в напрямку з північного сходу на південний захід, максимально занурюється в центрі площі, 14-й шар - в напрямку з півдня, центральній частині на північний захід.

В результаті аналізу побудованих карт потужності можна зробити наступні висновки: для покладів пісків в межах 2-го шару характерна середня потужність 2,1 м; для шару 5 - 17,34 м; для шару 14 - 11,64 м; потужність шару 2 зменшується з центральної частини площі на південний захід, шару 5 - в південному напрямку, 14 шару - потужність зменшується в центральній частині ділянки.

У даній роботі проводилася оцінка якості пісків і визначення їх раціонального використання. В результаті дослідження можна зробити висновки, що до корисних копалин відносяться піски шару 5, що утворюють єдиний поклад, середня потужність якого по ділянці 18,1 м.

Якість сировини оцінювалося по ДСТУ 8736-93 і ГСТУ 21-1-72.

За мехскладом ці піски не по всіх регламентованих показникам відповідають вимогам, але лабораторні та напівзаводські випробування готової продукції показали придатність пісків Римарівської площі для виробництва силікатної цегли марки «150» і виробів з пористого бетону марки «35», що задовольняють вимогам ГСТУ 379-95 і 11118-73.

Не для копіювання 103-17-1

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Трубка О.Л. Отчет о предварительной разведке месторождений строительных песков в 1976-78 гг. (Полтавской области). Инв. № 40460. Харьков: Укрюжгеология Харьковская ГРЭ, 1978. Т.1. 100 с., Т.3. 12 граф. дод.

2. Головченко Н.П., Чупат Н.А. Отчет о результатах поисков и предварительной разведки кирпичного сырья в Полтавском и других районах Полтавской обл., проведенных в 1978-1980 гг.. НТР №589. Инв. № 43015. Киев: КГЭ Укргеолстром, 1980. Т.1. 225 с. Т.4 11 граф. дод.

3. Ярмолук Н.М. Отчет «Обобщение результатов геологоразведочных работ по территории Полтавской области с целью локального прогнозирования полезных ископаемых, 1988-1991 г.г.». Инв. № 53426. Днепропетровск: ГРЭ Южукргеология, КП Кременчугская, 1991. Т.1. 215 с.; Т. 4. 23 граф. дод.

4 Формовочные и стекольные пески СССР/ Кузнецов А,В и др. Москва: Недра, 1981. 192 с.

5 Минеральное сырье. Песок кварцевый: Справочник/ Бирюлев Г.И., Гонюх В.М, Корнилов А.В. М.: Геоинформмарк, 1999. 37 с.

6 Минеральное сырье. Сырье стекольное: Справочник. Бирюлев Г.И., Гонюх В.М., Корнилов А.В. М.: Геоинформмарк, 1999. 27 с.

7 Цехомский А.М., Карстенс Д.И. Кварцевые пески, песчаники и кварциты СССР. Л., Недра, 1982. 158 с.

8 Ерёмин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые. Изд. Московского Университета, 2004. 459 с.

9 Борзунов В.М. Голого-промышленная оценка месторождений нерудного сырья. М: Недра, 1971. 317 с.

10 ДСТУ 8736-93 Пісок для будівельних робіт.  
<https://files.stroyinf.ru/Data/40/4093.pdf>

11 ДСТУ Б В. 2.7-32-95 Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови. <https://bud-kiev.com.ua/wp-content/uploads/2019/02/27-32-95.pdf>

Не для копіювання 103-17-1



## Додаток А

## Відомості матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1	A4	ТСТ.ОПІМ.21.06.ПЗ	Пояснювальна записка	60	
2			Графічні матеріали		Електронний ресурс
3			Презентація Microsoft PowerPoint	20	Слайди

Не для копіювання 103-171

## Додаток Б

**ВІДГУК**

керівника кваліфікаційної роботи

на тему: «Особливості речовинного складу та технологічних властивостей пісків Римарівської площі (Полтавська область)».

студентки групи 103-17-1 Киричок Вікторії Олександрівни

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам освітньо-професійної програмі підготовки бакалаврів за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Об'єктом вивчення є речовинний склад пісків Римарівської площі Полтавської області.

Мета роботи – визначення перспектив раціонального використання пісків Римарівської площі на основі дослідження їх речовинного та гранулометричного складу.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи визначена необхідністю всебічного розвитку мінерально-сировинної бази України в умовах незалежності.

Зміст роботи в повному обсязі відповідає дескрипторам національної рамки кваліфікації – знання і розуміння основних процесів, історії та складу Землі як природної системи. При виконанні роботи застосовані основні професійні компетентності фахівця в галузі геології.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра за спеціальністю 103 Науки про Землю – дослідженням речовинного складу будівельних пісків Римарівської площі.

З визначеними задачами (дослідженням речовинного та гранулометричного складу пісків, морфометричного аналізу геологічних параметрів пісків, аналізу перспектив їх раціонального використання) автор кваліфікаційної роботи впоралася на відмінно як кваліфікований фахівець.

Іноваційність отриманих результатів полягає у оцінці якості пісків і визначення їх раціонального використання в межах досліджуваної площі.

Кваліфікаційна робота виконана самостійно, під час виконання застосовані комп'ютерні програми Wjgd, Excel, Surfer, Statistica

Пояснювальна записка, як і презентація, оформлена з урахуванням діючих стандартів вчасно та охайно.

Оригінальність роботи полягає в оригінальній методиці вивчення автором осадової товщі Римарівської площі, що дозволило визначити перспективи раціонального використання досліджуваних пісків.

Таким чином, урахувавши позитивні результати, кваліфікаційна робота при умові активного захисту заслуговує оцінки „відмінно”, а автор Киричок Вікторії Олександрівни присвоєння кваліфікації фахівця в галузі геології.

Керівник кваліфікаційної роботи,  
доцент кафедри РРКК, к. г. н.

І.В. Жильцова

## Додаток В

**РЕЦЕНЗІЯ**

на кваліфікаційну роботу бакалавра на тему  
на тему: «Особливості речовинного складу та технологічних властивостей пісків Римарівської площі (Полтавська область)».  
студентки групи 103-17-1 Киричок Вікторії Олександрівни

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню мінералогічного складу і технологічних властивостей пісків Римарівської площі Полтавської області.

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам ОПП підготовки бакалаврів за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Об'єктом вивчення є речовинний склад пісків Римарівської площі Полтавської області.

В роботі застосовані технологічна та проектувальна компетентності фахівця в галузі геології. Продемонстровано здатність розробляти геологічні завдання; вивчати і аналізувати геологічну будову родовища; виконувати збір та підготовку текстової, числової та графічної геологічної інформації необхідної для складання звіту; виконувати обробку інформації в ПЕОМ з використанням математичних методів.

Застосування шліхових методів дослідження дозволило провести глибоке вивчення та аналіз речовинного складу пісків Римарівської площі.

Актуальність теми обумовлена необхідністю розширення сучасної сировинної бази України.

Іноваційність отриманих результатів полягає у оцінці якості пісків і визначення їх раціонального використання в межах досліджуваної площі.

Практичне застосування результатів роботи буде корисним при якісній характеристиці пісків та проведенні геолого-економічної оцінки Римарівської площі.

Стиль та мова роботи відповідають загальним вимогам до якості кваліфікаційних робіт. Список використаних джерел інформації підтверджує поглиблене вивчення автором проблеми досліджень. Особливо слід відзначити грамотну постановку проблеми та завдань досліджень та оригінальну інтерпретацію отриманих результатів.

Пояснювальна записка і презентація оформлені у відповідності до стандартів НТУ «Дніпровська політехніка».

Рекомендована оцінка «відмінно».

Доцент кафедри  
загальної та структурної геології,  
кандидат геол. наук, доцент

Терешкова О.А.