

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | JOURNAL OF EXPERIMENTAL STUDIES

**ХУРМАМАТОВ Абдуғаффор Мирзабдуллаевич**  
*ЎзР ФА Умумий ва ноорганик  
кимё институти, Тошкент ш.*

**ХАМЕТОВ Замирбек Мухторович**  
*Фаргона политехника институти, Фаргона ш.*

**ХОЛМАТОВ Отабек Ботирович**  
*Фаргона политехника институти, Фаргона ш.*  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13913694>

## НЕФТШЛАМИ ТАРКИБИДАГИ ТЕХНИК СУВ ТАҲЛИЛИ ВА ТОЗАЛАШ УСУЛИ

### АННОТАЦИЯ

Мақолада, нефтшлямини турли хил эритувчиларда эритиш ва эритилган нефтшлямини таркибидан ажратиб олинган техник сувларни таҳлил қилиш бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари келтирилган. Нефтшлямини эритиш жараёнига турли омилларнинг таъсири қилиши тадқиқ қилинган, жараён давомида ажратиб олинган техник сувлар ишлатишга яроқсизлиги, унинг таркибида нефтмаҳсулотлари, сувнинг ўртача қаттиқлигини берувчи тузлар мавжудлигининг экологик ҳолатдан мақбул эмаслиги асосланган.

**Калит сўзлар.** нефтшлямини, эритувчи, оғир нафта, енгил нафта, риформат, режим кўрсаткичлар, қурилма, техник сув.

## НЕФТЕШЛАМ: АНАЛИЗ И ОЧИСТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты экспериментов по растворению нефтешлама в различных растворителях и анализу технической воды, выделенной из состава растворённого нефтешлама. Исследовано влияние различных факторов на процесс растворения нефтешлама. Установлено, что техническая вода, выделенная в процессе, непригодна для использования, поскольку содержит нефтепродукты и соли, придающие воде среднюю жёсткость, что делает её неблагоприятной с экологической точки зрения.

**Ключевые слова:** нефтешлам, растворитель, тяжёлая нафта, лёгкая нафта, риформат, параметры режима, установка, техническая вода.

## OIL SLUDGE: ANALYSIS AND PURIFICATION OF TECHNICAL WATER

### ANNOTATION

The article presents the results of experiments on dissolving oil sludge in various solvents and analyzing the technical water extracted from the dissolved oil sludge. The effect of various factors on the oil sludge dissolution process was studied. It was found that the technical water extracted during the process is unsuitable for use, as it contains petroleum products and salts that give the water medium hardness, making it environmentally unfavorable.

**Keywords:** oil sludge, solvent, heavy naphtha, light naphtha, reformat, regime parameters, apparatus, technical water.

Нефтни қайта ишлаш корхоналарининг технологик жараёнларидан ажралиб чиқаётган углеводород чиқиндиларини қайта ишлаб улардан иккиламчи маҳсулотлар олиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Ушбу углеводород чиқиндилари тупроқни ишдан чиқаради, бундан ташқари, ишлаб чиқариш корхоналарининг шламлар йиғиладиган кўлларида узоқ вақт туриши натижасида ерости сизот сувларигача етиб бориши ва корхона худудидаги ҳавони ифлосланишига олиб келади [1-4].

Нефтшламларини қайта ишлаш жараёнига тайёрлаш учун уларни турли хил кўшимчалардан тозалаш мақсадга мувофиқ. Чунки, уларнинг таркибидга маълум бир миқдорда сув, механик ва бошқа кўшимчалар мавжуд бўлади, ушбу кўшимчалар нефтшламларини қайта ишлаш жараёнига салбий таъсир қилади [5-9].

Шу сабабли, нефтшламларини қайта ишлаш ва улардан иккиламчи фойдали маҳсулотлар олиш муҳим аҳамиятга эгадир [10].

Юқоридагиларни эътиборга олган ҳолда, нефтшламларини утилизация қилиш мақсадида тажриба қурилмаси йиғилди. Тажрибаларда, эритилган нефтшлами таркибидан ажратиб олинган техник сувнинг физик-кимёвий таркиблари (қаттиқлиги, оксидланиши, куруқ қолдиқ, рН, туз миқдори ва ҳ.к.) аниқланди.

Хар бир олинган намуна тиндиргич ёрдамида тиндирилиб, қатлам бўлиб ажралган сув махсус идишга қуйиб олинди. Нефтшлами таркибидаги ўртача сув миқдори 39,75 % ни ташкил қилди.

Ажратиб олинган техник сув намунаси қаттиқлигини титрлаш усули билан аниқланди. Бунинг учун, тадқиқ қиланаётган техник сувдан 10 мл олинди ва 2 томчи метилоранж қўшилди, сув пушти рангга кирди, сўнгра, 25 % ли аммиакдан 3 томчи қўшилди, аралаштирилгандан кейин титрлаш учун магнитли аралаштиргичга қўйилди, трилон Б билан сув рангига киргунча титрланди, трилона Б нинг сарфига қараб қаттиқлиги аниқланди [7-13]:

$$N_2 = \frac{V_1 \cdot N_1}{V_2},$$

бу ерда,  $N_1$  – трилон Б нинг % даги миқдори;  $V_1$  – трилона Б сарфи, мл;  $V_2$  – техник сув намунаси, мл;  $N_2$  – қаттиқлик кўрсаткичи, мл\*экв/л.

Эритилган нефтшлами таркибидан ректификация қилиб ажратиб олинган техник сувнинг дастлабки таркиби аниқланди таҳлил қилинди. Олиб борилган тажриба натижалари 1-жадвалда келтирилган.

Эритилган нефтиламидан ажратиб олинган техник сув таҳлил натижалари

Катионлар	1 литрдаги миқдори			Кўрсаткичлар
	мг/л	мг-эқв/л	%, эқв/л	
Na <sup>+</sup>	4880	212,	88	Қаттиқлиги, мг-эқв/л
K <sup>+</sup>	Na+ K			Умумий – 26,50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0,1			Карбонатлилик – 6,20
Ca <sup>2+</sup>	370	18,50	8	Карбонатсизлик – 20,30
Mg <sup>2+</sup>	97	8,00	3	pH-6,00
Fe <sup>3+</sup>	Мешает	цвет		СО <sub>2</sub> своб.мг/л-
Fe <sup>2+</sup>	Мешает	цвет		СО <sub>2</sub> агр.мг/л-
H <sup>+</sup>				Оксидланиш, мг
Умумий	5347	238,69	100	О <sub>2</sub> /л-, SiO <sub>2</sub> мг-
<b>Анионлар</b>	мг/л	мг-эқв/л	%-эқв/л	
CL <sup>-</sup>	8154	230,00	96	Қуруқ қолдиқ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	12	0,25	-	тажриба.14000мг/л
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0,01	-	-	хисоб.13841мг/л
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	139	2,24	1	Физик хусусиятлар:
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	нет	-	-	Шаффофлик – шаффоф
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	378	6,20	3	Таъми – аччиқ-шўр
Умумий	8683	238,69	100	Ранги – срғиш
Техник сувнинг тузли таркибини аниқлаш формуласи				Хиди – ўзига хос
$0,3 \frac{HCO_3^{47} \cdot Cl^{27} \cdot SO_4^{20}}{Ca^{60} \cdot (Na + K)^{16} \cdot Mg^{12} \cdot NH_4^{11}}$				Чўкма – 0,2г/л
				Фенол – мавжуд эмас, нефтмаҳсулотлари – 3,52 мг/л.

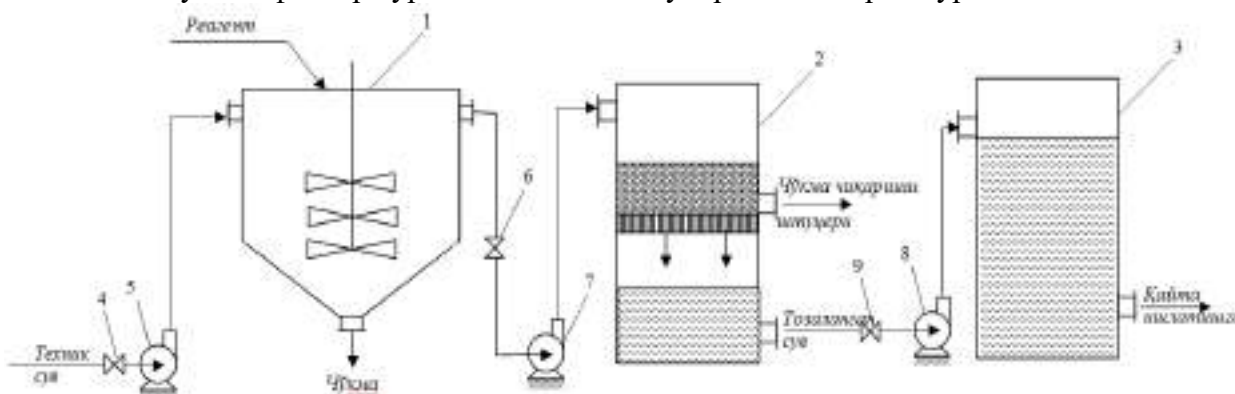
Олиб борилган тажрибалар натижалари шуни кўрсатадики, сувнинг қаттиқлиги 26,5 мг\*эқв/л ни ташкил қилди.

Тажрибалар давомида, pH-150МИ қурилмада ўлчанган водород ионларининг активлиги (pH), техник сувнинг ҳарорати (t) аниқланди ва қуйидаги натижалар олинди: техник сувнинг 20°С ҳароратдаги муҳити, pH – 6,30 эканлиги аниқланди яъни, сувнинг pH кўрсаткичи меъёрда.

Техник сув таркибидаги қуруқ қолдиқ массасини аниқлаш учун SNOL 8.2/1100LS русумли муфель печдан фойдаланилди. Тажриба учун 100 мл техник сув олинди ва 300 °С ҳароратда печга қўйилди ва ҳар 30 дақиқадан сўнг унинг оғирлиги ўлчаб турилди.

Ўлчаш давомийлиги фильтр қоғознинг массаси ўзгармай қолгунча давом этди, натижада куруқ қолдикнинг массаси 300 мг/л ни ташкил қилди.

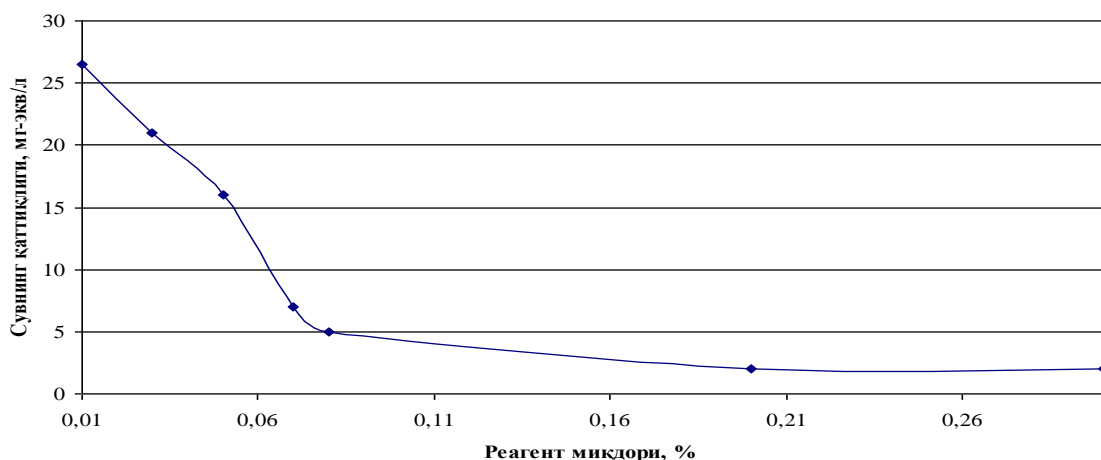
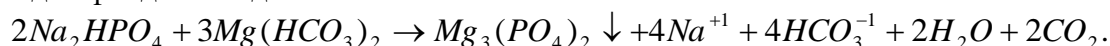
Ажратиб олинган техник сувни тозалаш мақсадида яримсаноат технологик линияси тайёрланди (1-расм). Тажриба қурилмаси қуйидаги тартибда ишлайди: эритилган нефтшлами таркибидан ажралиб чиққан техник сув насос 5 ёрдамида аралаштиргичли сиғим 1 га юборилади, у ерда сув реагент билан маълум бир муддат аралаштирилгандан сўнг насос 7 орқали фильтр 2 га юборлади. Фильтрға келган техник сув таркибидаги қаттиқ заррачалардан ҳамда реагент ёрдамида чўкиб қолган механик қўшимчалардан тозаланиб, тозаланган сувни қайта ишлатиш мақсадида насос 8 орқали сув йиғиш идиши 3 га юборилади. Жараён давмида оқимлар 4,6 ва 9 кранлар ёрдамида ростлаб турилади. Фильтр қурилмасининг тўсиқларига ўтириб қолган чўкма маълум бир вақт ўтгандан кейин тозалаб турилади. Тозаланган сув эса фильтр қурилмаси 2 нинг штуцеридан чиқариб турилади.



1- техник сувни реагент ёрдамида қаттиқлигини камайтириш учун аралаштиргичли сиғим; 2-фильтр; 3-тозаланган сув учун сиғим; 4,6,9-оқимни ростлаб туриш учун задвижкалар; 5,7,8-суюқликларни узатиш учун насослар.

1-расм. Техник сувни тозалаш яримсаноат қурилмаси

Техник сувни қаттиқлигини тушириш учун 0,2 % ли натрий гидрофосфат ( $Na_2HPO_4$ ) реагентидан фойдаланилди:



2-расм. Нефтшламидан ажратиб олинган сувнинг қаттиқлигини пасайтириш натижалари

2- расмдан кўриниб турибдики, қаттиқлиги 26,5 мг-экв/л бўлган техник сувнинг қаттиқлигини тушириш мақсадида реагент ( $Na_2HPO_4$ ) миқдорини 0,01 % дан 0,3 % гача ўзгартириб борилди, натижада техник сувнинг қаттиқлиги 26,5 мг-экв/л дан 0,3 мг-экв/л гача туширилди.

Тажрибалар давомида техник сув тозаланган сўнг унинг физик-кимёвий хусусиятлари ҳам ўрганилди: ранги – кучсиз-сарғиш; хиди – ўзига хос (специфический), ёқимсиз. Хиди қисман учиб туради. Олиб борилган тажрибалар қуйидаги жадвалда келтирилган.

2-жадвал

*Техник сувнинг физик хусусиятлари*

№	Номи	Кўрсаткичи
1.	Қаттиқлиги	3,4
2.	<i>pH</i>	6,30
3.	Корбонатсизлиги	1,20
4.	Карбонатлилиги	2,20
5.	Қуруқ қолдиқ (тажриба)	300 мг/л
6.	Қуруқ қолдиқ (ҳисоб)	263 мг/л
7.	Шаффофлиги	шаффоф
8.	Ранги	кучсиз-сарғиш
9.	Хиди	ўзига хос, ёқимсиз
10.	Чўкма	чўкмасиз
11.	Тинч ҳолатда ўзгариши	хиди қисман учувчан

Жадвалдан кўриниб турибдики, таркибида *Ca* бўлган (карбонатли ва карбонатси) техник сувнинг қаттиқлиги 3,4 экв/л, яъни ўртача қаттиқликга эга, сувнинг муҳити (*pH*) – 6,30 ни ташкил қилмоқда, ўртача минераллашган, яъни қуруқ қолдиқ миқдори 300мг/л, шаффоф кўринишда, ранги эса кучсиз сарғиш, ўзига хос хиди бор, лекин турган ҳолатда қисман учувчанликга эга, чўкма йўқ.

Эритилган нефтшламидан ажралиб чиққан техник сувлар таркибидаги анион ва катионларни аниқлаш учун Минерал ресурслар институтининг АИВСМС лабораторияси мутахассислари билан биргаликда тажрибалар олиб борилди. Тажрибаларда  $Na^+$  ва  $K^+$  катионларини аниқлаш учун 190-900 Nm русумли атом-абсорцион спектрометрдан фойдаланилди [4]. Тажриба натижалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

*Техник сув таркибидаги катионларнинг миқдори*

Катионлар	1 литрдаги миқдори		
	<i>мг/л</i>	<i>мг-экв/л</i>	<i>%-экв/л</i>
$Na^+$	17	0,73	15
$K^+$	1,0	0,05	1

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	9	0,50	11
Ca <sup>2+</sup>	56	2,80	60
Mg <sup>2+</sup>	7	0,60	13
Fe <sup>3+</sup>	<0,3		
Fe <sup>2+</sup>	<0,3		
<b>Умумий</b>	<b>90</b>	<b>4,68</b>	<b>100</b>

Жадвалдан кўришиб турибдики, Na<sup>+</sup> нинг миқдори 17 мг/л ни ташкил қилди, K<sup>+</sup> нинг миқдори 1,0 мг/л ни ташкил қилди, техник сув таркибида энг кўп улуш Ca<sup>2+</sup> га тегишли, яъни 56 мг/л ни ташкил қилди.

4-жадвал

*Техник сув таркибидаги анионларнинг миқдори*

Анионлар	1 литрдаги миқдори		
	мг/л	мг-экв/л	%-экв/л
Cl <sup>-</sup>	46	1,30	27
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	44	0,92	20
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,01	-	-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	16	0,26	6
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Нет		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	134	2,20	47
<b>Умумий</b>	<b>240</b>	<b>4,68</b>	<b>100</b>

Жадвалдан кўришиб турибдики, кальций ва натрий катионларининг техник сувдаги улуши унинг қаттиқлигини белгилайди ва тузларнинг улуши эса сувнинг сифатини белгилаб беради. Анионлар техник сувнинг кучсиз кислоталилик муҳити pH га таъсир қилади, катионлар эса сувнинг қаттиқлик даражасини белгилашда катта роль ўйнайди.

Тажрибалар умумлаштирган ҳолда техник сувнинг тузли миқдори аниқланди:

$$0,3 \frac{HCO_3^{47} \cdot Cl^{27} \cdot SO_4^{20}}{Ca^{60} \cdot (Na + K)^{16} \cdot Mg^{12} \cdot NH_4^{11}}$$

Шундай қилиб, эритилган нефтшлами таркибидан ажратиб олинган техник сувларни таҳлил қилиш бўйича олиб борилган тажрибалар асосида қуйидагилар аниқланди: 4000 мл оғир нафта билан эритилган нефтшлами таркибидан 39,75 % техник сув ажратиб олинди ва физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилди. Нефтшламларидан ажратиб олинган техник сувлар ишлатишга яроқсизлиги аниқланди, чунки унинг таркибида нефтмаҳсулотлари, сувнинг ўртача қаттиқлигини берувчи тузлар мавжуд бўлганлиги сабабли улар тупроқларни яроқсиз ҳолатга келтиради ва экологик ҳолатдан мақбул эмас.

**REFERENCES. СНОСКИ. ИҚТИБОСЛАР.**

1. Определение жёсткости воды и умягчение воды реагентным методом: Методические указания. Сост. Чуриков Ф.И., Казань; КИСИ, 1986.
2. <https://inlnk.ru/MjeXX7>.
3. <http://lkmprom.ru/clauses/materialy/tekhnicheskaya-voda-i-ee-osnovnye-kharakteristiki/>
4. Badikova, A. D. Spektral tahlil usullarining neft shlamlarining tarkibini o'rganishdagi imkoniyatlari / A. D. Badikova, F. X. Kudasheva, R. A. Yalalova, A. V. Rullo, S. R. SaxiBGareev // Oliy o'quv yurtlari xabarlari. Amaliy kimyo va biotexnologiya. — 2017. T. 7. № 2 (21). S. 128–134.
5. Muxtarov, Ya. S. Neft tarkibli chiqindilarning hosil bo'lish manbalarini tahlil qilish / Ya. S. Muxtarov, R. Sh. Sufyanov, V. A. Lashkov // Qozon texnologiya universiteti xabarlari. — 2017. - № 17. - S. 220–223.
6. Гронь В.А., Коростовенко В.В., Шахрай С.Г., Капличенко Н.М., Галайко А.В. Проблема образования, переработки и утилизации нефтешламов // Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 159–162.
7. Справочник современных природоохранных процессов/ Нефть, газ и нефтехимия за рубежом, 1994, №10, С.28.
8. Кнунянц И.Л. Химическая энциклопедия-М.: Советская энциклопедия, 1988.-Т.1.- С.408-410. -623 с.
9. Yegorova, G. I. Neft kimyoviy ishlab chiqarish chiqindilari / G. I. Yegorova, I. V. Aleksandrova, A. N. Yegorov. - Tyumen: TyumGNGU, 2016. -126 s.
10. Mustafin I.A., Axmetov A.F., Gaysina A.R. Neft shlamlarini utilizatsiya qilish texnologiyasi // Neft va gaz ishi. 2011. T. 9. № 4. S. 95-97. 39 © Tarmoq nashri "Neft va gaz ishi". 2019. №5