

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **ВЕСТНИК КазНУ**

**VESTNIK KazNRTU** \_\_\_\_\_

**№ 2 (132)**

[5] Меньшиков С.С., Александров В.И. Коэффициент технического состояния грунтового насоса / Естественные и технические науки, 2014. – №4. – С. 66-71.

[6] Смирнов Н.И., Прожега М.В., Даниличев М.А., Сергиенко И.М. Применение новых технологий для повышения износостойкости центробежных насосов // Сборник трудов международной конференции «Актуальные проблемы надежности технологических, энергетических и транспортных машин», Самара, 2003. Т. 2. С. 227-229.

[7] Эклер Н.А. Перспективы применения фибробетона для строительства жилых зданий в условиях Республики Хакасия / Н.А. Эклер, А.В. Шугурова // «Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики» - Томск, 2016. - с. 553-556.

[8] Гербер Д.В. Исследование влияния наномодифицированных волокон на свойства композиционных материалов с цементной матрицей / Д.В. Гербер // Успехи в химии и химической технологии. Том XXV №6 (122) - Москва. - 2011. - с. 22-25.

[9] Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции. 3 изд. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011.

[10] Пухаренко Ю.В. Научные и практические основы формирования структуры и свойств фибробетонов: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Санкт-Петербург, 2005 - 48 с.

[11] Смирнов Д.А. Упругость и ползучесть сталефибробетона: дис. канд. техн. наук. Санкт-Петербург. - 2011. – 106 с.

[12] Рымар, Т.Э. Свойства фибробетона с полипропиленовой фиброй [Текст] / Т.Э. Рымар, А. С. Шишина // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля №17(188) Ч.1.– Луганск, 2012. – С.109-112.

[13] Серых, И.Р. Прочность стеклофибробетона / И.Р. Серых, Л.А. Панченко // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т.9. № 2. С. 43-47.

[14] Боровских, И. В. Высокопрочный тонкозернистый базальтофибробетон [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.23.05 / Боровских Игорь Викторович; Казань 2009. – 24 с.

Елемесов К. К., Бортебаев С. А., Басканбаева Д.Д., Сыдыкбекова С. Т.

#### **Использование композиционных материалов для изготовления корпусов насосов**

**Резюме.** В работе проведен обзор центробежных насосов, применяемых в горно-обогатительном производстве. Проанализированы условия работы и основные причины выхода из строя центробежных насосов. Предлагается применение фибробетона для изготовления корпусов центробежных насосов. Представлены технические характеристики волокон для армирования и описана технология приготовления фибробетона.

**Ключевые слова:** гидротранспорт, центробежные насосы, фибробетон, стальная фибра, фиброволокно.

ӘӨЖ 665.613.32

**G.Kh.Konyrbayeva, S.S.Satayeva**

(West Kazakhstan Agrarian Technical University n.a. Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan)

E-mail: Gul\_6767@bk.ru

#### **THE RESEARCH OF OIL SLURRY TO BE APPLIED IN ROAD CONSTRUCTION**

**Abstract.** The article presents the analysis results of oil slurry deposits in the Western regions of Kazakhstan. The physical and chemical properties of oil slurry have been studied. It allows choosing the best ways to recycle and use them.

**Key words:** oil slurry, fractional composition, mechanical impurities, oxidation process, bitumen.

**Г.Х. Конырбаева, С.С. Сатаева**

(Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық- техникалық университеті,

Орал, Қазақстан Республикасы)

E-mail: Gul\_6767@bk.ru

#### **МҰНАЙ ШЛАМДАРЫН ЖОЛ ҚҰРЫЛЫСЫНДА ҚОЛДАНУ ҮШІН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Мақалада Батыс Қазақстан өңірінің кен орындарының мұнай шламдарының физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Олардың қасиеттерінің кейбір зерттеу нәтижелері көрсетілген. Бұл зерттеулер мұнай шламдарын екіншілік өндеп және өндірісте қолдануға мүмкіндік беретіндігі қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** мұнай шламдары, фракционды құрамы, механикалық қоспа, тотықтыру процесі, битум.

Мұнай өңдеу өнеркәсіптеріндегі өндіріс орындары қоршаған ортаның объектілеріне техногенді әсер етеді. Сондықтан қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды тиімді пайдаланудың маңызы зор. Қоршаған ортаның компоненттерін – беткі және жер асты суларын, өсімдік қабатын, атмосфераны ластайтын заттардың бірі мұнай қалдықтары – мұнай шламдары болып табылады.

Қазіргі уақытта мемлекетіміздің алдындағы негізгі мақсат қоршаған ортаны қалдықтармен ластануды азайту болып отыр. Ол үшін барлық шаруашылық өндірістерінде ресурстарды қорғау және қалдықсыз технологияны ендіру; ресурстарды қайталап пайдалану жүйесін дамыту, соның ішінде қалдықтарды өңдеу қажет. Мұнай өндіру және өңдеу процестері өте көп мөлшерде қалдықтардың түзілуімен жүзеге асады. Құрамына қарай қоршаған ортаға зиянды әсер ететін қалдықтардың көп тараған түрлері – мұнай шламдары [1].

Мұнайды ыдыстарда сақтағанда қабаттанып, құрамы мен қасиеттері мұнайдың қасиеттеріне байланысты болатын мұнай шламдары резервуардың түбіне тұнады. Мұнай резервуарындағы мұнай шламдары паста тәрізді агрегаттық жүйе. Мұнай шламдары – мұнай өнімдерінен, механикалық қоспалардан (саз, металл оксидтері, құм) және судан тұратын күрделі физика-химиялық қоспа. Мұнай шламдарын құрайтын элементтер қатынасы әр түрлі болуы мүмкін. Олар өңдеу, өндіру және мұнайды тасымалдау сияқты өндіріс процестерін жүргізген кезде түзіледі [2].

Қазіргі кезде мұнай шламдарын жою дәрежесі өте жоғары емес. Оларды өңдеу үшін жою және индустриалды технологиялар қолданылады. Ең көп тараған әдістердің бірі – өртеу әдісі. Сондықтан мұнай өндіруші аймақтардағы құрамында мұнайы бар шламдарды қайта кәдеге жарату және қайта өңдеу, қоршаған ортаны қорғаудағы негізгі мәселелердің бірі.

Табиғатта физика-химиялық сипаттамаларына және құрамына қарай бірдей шламдар болмайды.

Түзілу әдісіне және физика-химиялық құрамына байланысты мұнай шламдары бірнеше түрлерге бөлінеді:

1. Тұндырмалы мұнай шламдары, мұнайды құйғаннан кейін, әр түрлі су қоймаларының түбінде түзіледі.

2. Скважиналарды бұрғылаған кезде көмірсутек негізінде түзілетін мұнай шламдары.

3. Мұнай өндіріп, оны тазалаған кезде түзілетін мұнай шламдары. Скважиналардан өндіретін мұнайдың құрамында алуан түрлі тұздар, қатты көмірсутектер, механикалық қоспалар (соның ішінде тау жыныстарының бөлшектері) болады.

4. Резервуарлы мұнай шламдары – әр түрлі резервуарларда мұнайды тасымалдап және сақтаған кезде түзілетін қалдықтар.

5. Грунтты мұнай шламдары – мұнай төгілген кезде топырақпен қосылғанда түзілетін өнімдер [3].

Мұнай шламдары үш түрлі фракциядан тұрады: сулы, мұнайлы және қатты.

Мұнайлы-мазутты қабат (3-30 см) – тек мазуттан тұрады.

Сулы қабат (50-150 см) – судан тұрады, оның көлемінде эмульсионды және тамшылы көмірсутектер бетіне қалқып шығып, ал суспензиялы-көмірсутекті агрегаттар тұнады.

Қара түсті жаңашламды қабат (20-50 см) – қатты механикалық қоспалармен бірге тұнатын «мазутты» көмірсутектерден тұрады. Оның қара түсті болуы, бетіне әлі қалқып шықпаған «мазутты» көмірсутектердің құрамының өте көп мөлшерде болуына байланысты.

Эмульсионды-шлам қабаты (30-100 см) – көмірсутектер күрделі суспензиялы-эмульсионды агрегатты күйде болады, мұндағы механикалық қоспалар микрометрмен есептеледі. Қара-сұр түсті, тұтқырлылығы жоғары, суда еріткенде және механикалық әсер еткен кезде өзгеріске ұшырайды.

Суспензиялы-шлам қабаты (80-150 см) – өлшемі 10 мкм жоғары болатын механикалық қоспалардан тұрады; көмірсутектер көбіне адсорбирленген күйде болады. Ашық-сұр түсті, пластикалы-тұтқырлы қасиеттері бар, механикалық әсерден өзгеріске ұшырамайды.

Битумды-шлам қабаты (30-60 см) – механикалық және престелген ауыр көмірсутекті қоспалардан тұрады. Сұр-қара түсті, ақпайды, ауыр қозғалады, қозғалу үшін жоғары температура мен үлкен механикалық күшті қажет етеді, суда тіпті сұйылтылмайды [4].

Мұнай шламдарының жоғарғы қабаты 5 % дейін жұқадисперсті қоспалардан тұрады, және ол «судағы май» эмульсия түріне жатады. Бұл қабаттың 70-80 % май, 7-20 % шайыр, 6-25 % асфальтендер, 1-4 % парафиндер құрайды, ал судың құрамы 5-8 % болады. Мұнай шламдарының жоғарғы қабатының органикалық бөлігі қасиеттері мен құрамы жағынан резервуарларда сақталатын бастапқы мұнай өнімдерімен ұқсас. Көлемі бойынша аз ортаңғы қабат, «майдағы су» болатын эмульсияның түріне жатады. Ол 1,5-15 % механикалық қоспалар мен 70-80 % судан тұрады. Келесі қабат тығыздығы 1,01-1,19 г/см<sup>3</sup> болатын минералданған судан түзіледі.

Түбіндегі қабат қатты фаза болып табылады, 45 % дейін органикадан, ал 52-88 % қатты механикалық қоспалардан, темір оксидтерінен тұрады. Түбіндегі қабат 25 % дейін судан тұратын сулы қабат. Мұнай шламдарының резервуарлы түрі құрамы мен қасиеттері бойынша әр түрлі болады, сондықтан оларды өңдеу барысында әр түрлі технологиялық әдістер қолданылады.

Мұнай шламдарын екіншілік шикізат ретінде қолдану үшін олардың құрамы, қасиеттері және экологиялық қауіптілігі анықталу қажет.

Мұнай шламдарын өңдеуде жол құрылысы үшін мұнай битумдарын алу негізгі бағыттардың бірі [5].

И.М. Губкин атындағы Ресей мемлекеттік мұнай және газ университетінің ғалымы Д.В. Лямин «Мұнай шламдарын өңдеп, мұнай битумдарының компоненттерін алу мақсатындағы зерттеу мүмкіндіктері» деген жұмысында Мәскеу мұнай өңдеу зауытының мұнай шламдарынан мұнай битумдарының компоненттерін алу мүмкіндіктерін қарастырды. Алдымен оның негізгі физика-химиялық сипаттамасы, құрамы және қасиеттері анықталды. Алынған мәліметтер қиын қайнайтын компоненттердің көп мөлшерде бар екендігі, шламның көмірсутек бөліктерінің тығыздығының және тұтқырлығының жоғары, сонымен бірге шайыр, асфальтендер және полициклді көмірсутектердің мөлшерінің жоғары екендігі, өңдеудің жаңашыл әдістерінің бірі тауар битумдарын немесе тауарлы битум компоненттерін алуға болатындығын көрсетті. Мәліметтер үлгіні механикалық қоспалардан және судан тазартқанда, бірнеше уақытқа созылатын химиялық реагенттерді қолдана отырып, термиялық гравитациялы тұндырудың тиімділігінің аз екендігін көрсетті. Осыған байланысты процесті жылдамдату мақсатында айналмалы күштердің көмегімен үлгілерді толық фазаларға бөлуге мүмкіндік беретін центрифугирлену процесі ұсынылды. Жұмыс барысында химиялық реагенттің концентрациясы, процестің температурасы және уақыт жағдайы анықталды. Алынған битумдар тұтқыр жол битумдарына арналған МЕМСТ 22245-90 талаптарына сай екендігі анықталған.

Ташкент қаласының жалпы және бейорганикалық химия ғылыми институтының ғалымдары Р.А. Лем, А.А. Агзамходжаевтың «Буландыру-тазалау станциясының мұнай шламдарынан мұнай битумын алу» жұмысында, жол құрылысына қажетті мұнай битумдарын Алтыарық буландыру-тазалау станциясының мұнай шламдарынан алу мүмкіндігі қарастырылған [6, 43 б].

Қазақстанда мұнайдың негізгі бөлігі Батыс өңірінде өндіріледі. Мұнда ірі және мұнайға бай, Қашаған, Теңіз, Өзен, Қарашығанақ және басқа да кен орындары орналасқан.

Сондықтан, Батыс өңірінің мұнай кен орындарының төрт үлгісі зерттелді. Талдауға Чинарев және Маңғышлақ мұнай-газ кен орындарының мұнай шламдары алынды.

Чинарев мұнайгаз конденсатты кен орны, 1991 жылы Батыс Қазақстан облысында ашылған ірі кен орындарының бірі. Чинарев мұнайгаз конденсатты кен орны Орал қаласынан солтүстік-шығысқа қарай 80 км. қашықтықта, Зеленов ауданында орналасқан. Кен орынның қоры 49 миллиард кубтық метр табиғи газды және 35 миллион тонна мұнайды құрайды. Кен орынның операторы қазақстандық мұнай компаниясы Жайықмұнай болып табылады.

Қаламқас мұнайгаз кен орны 1976 жылы Маңғыстау облысының Бузашы аралында ашылған. Қазбалар 0,5-1,1 км. тереңдікте кездеседі. Мұнайдың геологиялық қоры 500 миллион тонна.

Жетібай - Маңғыстау облысының Маңғышлақ аралындағы ірі мұнайгазконденсатты кен орны.

Жетібай кен орны 1961 жылы ашылып, № 6 скважинадан бірінші Маңғыстау мұнайы алынған. Мұнай кендері 1,7-2,4 км. тереңдіктен өндіріледі. Мұнайдың геологиялық қоры 345 млн. тонна, мұнайдың қалдық қорлары 68 млн. тоннаны құрайды. Қазіргі кезде кен орындардың жұмыстарын Маңғыстаумұнайгаз және Жетібаймұнайгаз компаниялары жүргізеді.

1. Чинарев мұнай-газ кен орнының мұнай шламдары (№ 1 және № 4 сынамалар);

2. Маңғышлақ (Жетібай кен орнының мұнай шламы (№ 2 сынама) және Қаламқас кен орнының мұнай шламы (№ 3 сынама).

№ 1 Чинарев мұнай-газ кен орнының мұнай шламы сұйық, қара түсті, өткір иісті масса. Сынама кен орнына жақын жердегі резервуардан алынған.

№ 2 Жетібай кен орнының мұнай шламы топырақ тәрізді қара-қоңыр түсті масса. Өткір иісі жоқ. Сынама №310 скважинадан, 3192 м. тереңдіктен алынған.

№ 3 Қаламқас кен орнының мұнай шламы қара түсті жартылай сұйық масса, қатты өткір иісі жоқ. Сынама №215 скважинадан, 2119 м. тереңдіктен алынған.

№ 4 Чинарев мұнай-газ кен орнының мұнай шламы қою, қара түсті, қатты өткір иісі жоқ масса. Сынама кен орнына жақын жердегі резервуардан алынған.

Мұнай шламының негізгі физика-химиялық көрсеткіштері анықталды:

- мұнай шламындағы су мөлшері, %. МЕМСТ 2477;
- механикалық қоспа мөлшері, %. МЕМСТ 6370 ;
- мұнай шламының фракциялық құрамы. МЕМСТ 2177.

Мұнай және мұнай өнімдеріндегі судың мөлшері Дина және Старк әдісімен анықталды. Ол мұнай немесе мұнай өнімінің еріткіштермен азеотропты айдалуына негізделген.

Ал, мұнай шламдарының фракциялық құрамы «АРНС-2» қондырғысында МЕМСТ 2477-99 бойынша жүргізіліп, анықталды. Фракционды құрамды анықтау әдісі дистилляциялауға – көмірсутек шикізатының күрделі қоспаларының қайнау температуралары бойынша айырмашылықтары болатын, әр түрлі фракцияларға бөліну процесіне негізделген.

Мұнай шламдарының құрамындағы механикалық қоспалар МЕМСТ 6370-83 бойынша жүргізіліп, үлгіні жеңіл еріткіштермен ерітіп, сүзіп, сүзгіде кептірілген тұнбаны өлшеу арқылы анықталды.

Алынған зерттеу нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Мұнай шламдарының физика-химиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Үлгі			
		1	2	3	4
1	Су мөлшері, %	0,4	6,05	3,9	0,3
2	Фракциондық құрамы, мг/кг	68,22	42,20	66,70	58,60
3	Механикалық қоспалар, %	0,29	22,70	8,50	10,70

Мұнай шламдары фракцияларға бөлініп, судан және механикалық қоспалардан тазартылғаннан кейін, алынған көрсеткіштер бойынша жоғардағы үлгілерді құрылыс материалдары немесе битум алуда қарастыруға мүмкіндіктер берді [7].

Зертханалық жағдайда мұнай шламдары тотықтырылды. Тотықтыру процесі 250<sup>0</sup>С температурада және 2 л/мин ауаның қатысында жүргізілді. Алынған тотықтырылған битумның қасиеттері зерттелді.

Битумның тұтқырлығы (қаттылығы) температураға байланысты. Төменгі температурада битумның тұтқырлығы жоғары болады және ол қатты денелердің қасиеттеріне ие.

Температура жоғарылаған сайын тұтқырлық төмендейді және битум сұйық күйге айналады [8].

Тұтқырлықты сипаттау үшін 25<sup>0</sup> С температурада пенетрометрде анықталатын шартты көрсеткіш – иненің бойлау тереңдігі (пенетрация) қолданылады. Битумды табақшасымен пенетрометрдің үстеліне орнатылған суы бар кристаллизаторға орналастырады (сурет).



Сурет. Пенетрометр құралында битумға иненің бойлау тереңдігін анықтау

Судың температурасы – 25° С.

Пенетрометрдің инесін битумның бетіне жанасатындай етіп, орналастырады, циферблат стрелкасын нөлге қояды. 5 секунд аралығында иненің битумға өздігінен енуіне кнопканың көмегімен мүмкіндік береді.

Иненің бойына жанасқанға дейін контакталы рейканы қозғайды және стрелканың қозғалуы бойынша бойлау тереңдігін градус бойынша анықтайды (1 градус 0,1 мм. сәйкес келеді).

Анықтауды битум бетінің әр түрлі нүктелерінде қайталайды.

Әрбір анықтаудан кейін инені еріткіштермен ылғалданған шүберектермен сүртіп отырады.

Битумның жібіту температурасы «Кольцо және шар» әдісі бойынша МЕМСТ 11506-73 анықталды. Бұл көрсеткіш битумның тығызтұтқыр пластикалық күйден аққыш сұйық күйге өтуін анықтайды және оның жылуға тұрақтылығын сипаттайды. Битумның температурасын жібіту «кольцо және шар» аппаратында жүргізіледі.

Анықтау нәтижелері (кесте 2) көрсетілген.

**2 кесте. Алынған битумның көрсеткіштері**

№	Көрсеткіш	Үлгі		
		№ 1	№ 3	№ 5
1	Иненің бойлау тереңдігі, 0,1 мм: 25 °С	80-120	45-55	85-115
2	КиШ бойынша жібіту температурасы, °С	48,5-50	53,5-54	44,2-45

Мұнай шламдарының физика-химиялық қасиеттері техникалық талаптарға сай орындалды. Олардың басқа да қасиеттері, алынған өнімдердің де қасиеттері зерттелуде.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері мұнай шламдарынан тотықтыру арқылы битум алып, оны жол құрылысында қолдануға мүмкіндік беретіндігін көрсетті.

Мұнай шламдарын қайта өңдеу күні бүгінге дейін маңызды мәселе болып келеді. Сондықтан, мұнай шламдарын кәдеге жаратудың жаңа жағдайлары, өңдеу технологиялары ойластыруда.

**ӘДЕБИЕТТЕР**

[1] Ибатуллин Р. Р., Мутин И. И., Исакова Н. М., Сахабутдинов К. Г. Исследование свойств нефтешламов и способы их утилизации // Нефтяное хозяйство. - 2006. - № 4. - С. 116-118.  
 [2] Ягафарова Г.Г., Насырова И.А., Шахова Ф.А. Инженерная экология в нефтегазовом комплексе [учеб. пособие] // Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – 336 с.  
 [3] Лоскутова Ю.В., Прозорова И.В. Комплексная физико-химическая технология для утилизации нефтяных шламов. // Водоочистка. – 2009. – № 5, 6. – С. 45-49.  
 [4] Шпербер Е.Р. Некоторые виды отходов нефтеперерабатывающих производств // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 2. – С. 27-33.  
 [5] Мазлова Е.А., Меньшикова И.А. Шламовые отходы нефтегазовых компаний // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 1. – С. 22-21.  
 [6] Лем Р.А., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С. Получение нефтяного битума из нефтешламов пропарочно-очистных станций // Экологические системы и приборы. – 2012. – № 2. – С. 42-44.  
 [7]. Турсумуратова М.Т., Бекбулатов Ш.Х. Использование шламов в дорожном строительстве // ҚРҰИА хабаршысы, Вестник НИА РК. – 2010. – № 1. – С. 108-115.  
 [8] Черных О.В., Пурыгин П.П., Котов С.В. Использование возможности получения дорожного битума путем окисления нефтешламов. // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т.11. – № 1 (2).

Конырбаева Г.Х., Сатаева С.С.

**Исследование нефтяных шламов, используемых в дорожном строительстве**

**Резюме.** В статье представлены результаты анализа нефтяных шламов месторождений Западных регионов Казахстана. Исследованы физико-химические свойства нефтяных шламов, что позволяет сделать выводы для выбора оптимальных путей их вторичной переработки и применения.

**Ключевые слова:** нефтяные шламы, фракционный состав, механические примеси, окислительный процесс, битум.

Mamyrbayev O.J., N.O.Mekebayev M. Turdalyuly, I. Akhmetov

**A speaker identification system on the basis of MFCC**

**Summary.** Nowadays, people have used a lot of word recognition applications. For example, SIRI iPhone, Google is a speech recognition system and mobile phones are controlled by voice. On the contrary, at the present stage the definition of the speaker is relatively imperfect. Therefore, in this paper we review the speaker identification

method. It first receives the original human voice signals and then normalizes the sound energy of the signals. The audio signals are then converted from the time zone to the frequency zone using the Fourier transform method. Next, the MFCC-based human hearing filtering model is used to determine the energy levels of different frequencies as the digital characteristics of a person's voice. In addition, the probability density function of the Gauss mixture model is used to indicate the propagation of quantified characteristics as a real acoustic human model.

**Keywords:** speaker identification, Fourier transform, Mel - frequency cepstral coefficient, Gauss mixture model, acoustic model.

УДК 519.7

**О.Ж. Мамырбаев<sup>1</sup>, Н.О. Мекебаев<sup>2</sup>, М. Тұрдалыұлы<sup>1</sup>, И.Ахметов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ҚР БҒМ ҒК Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup> Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,

<sup>3</sup> Қазақстан-Британ техникалық университеті)

E-mail: nurbara@mail.ru

## **MFCC НЕГІЗІНДЕГІ ДИКТОРДЫ АНЫҚТАУ ЖҮЙЕСІ**

**Андатпа.** Қазіргі уақытта адамдар сөзді тануда көптеген қосымшалар пайдаланды. Мысалы SIRI iPhone, Google сөйлеуді тану жүйесі және дауыспен басқарылатын ұялы телефондар және т.б. болып табылады. Керісінше, қазіргі кезеңде дикторды анықтау салыстырмалы түрде жетілмеген. Сондықтан бұл жұмыста біз дикторды идентификациялау әдісін қарастырамыз. Ол алдымен адамның бастапқы дауыстық сигналдарын қабылдайды, содан кейін сигналдардың дыбыстық энергиясын қалыпқа келтіреді. Осыдан кейін дыбыстық сигналдар Фурье түрлендіру әдісін пайдалана отырып, уақытша аймақтан жиіліктік аймаққа түрлендіріледі. Бұдан әрі, MFCC негізіндегі адам естуін сүзу моделі адамның дауысының сандық сипаттамалары ретінде әр түрлі жиіліктің энергия деңгейлерін анықтау үшін қолданылады. Бұдан басқа, қоспаның Гаусс моделінің ықтималдығы тығыздығының функциясы адамның нақты акустикалық моделі ретінде квантификацияланған сипаттамалардың таралуын көрсету үшін қолданылады.

**Кілттік сөздер:** дикторларды анықтау, Фурье, Мел - жиілік кепстральді коэффициентті түрлендіру, гаусстық қоспалардың моделі, акустикалық модель.

### **I. Кіріспе**

Бұл ақпараттық дәуірде көптеген жоғары технологиялық өнімдер бірте-бірте біздің күнделікті өмірімізге еніп, біздің өмір сүру дағдыларын және үлгілерімізді айтарлықтай өзгертеді. Екінші жағынан, жоғары технологиялар адамға бағытталған жағына қарай дами береді. Нақты адамдарды сәйкестендірудің қарапайым және ыңғайлы әдістерін ұсынатын биометриялық сәйкестендіру технологиясы адамдар оларды дұрыс пайдалана алатындай бұрын зерттелуі қажет кейбір қолданыстағы аутентификация әдістерін бірте-бірте алмастырды. Әуежай залдарында пайдаланылатын адамдарды тану жүйелері және iPhone дауыстық көмекшісі, биометриялық идентификация механизмдерінің екі үлгісі болып табылады [1].

Бір жағынан, дыбыс адамдарға бір нәрсені білдіруге, басқалармен сөйлесуге және өзара әрекеттесу үшін бірдеңе істеудің ең қарапайым әдісі болды. Адамдар үй телефоннан басталып, кейінгі ұрпаққа функционалды телефон деп аталатын телефондарды және ақырғы смартфондарды ойлап шығарды. Олардың функциялары мен формалары қалай өзгертініне қарамастан, адамдар ақпаратты жеткізу және басқалармен қарым-қатынас жасау үшін дауысты пайдалану фактісі өзгерген жоқ. Шын мәнінде, дыбыс-хабарларды берудің ең қарапайым және ыңғайлы тәсілі. Осылайша, адам тұлғасын дауыстық диалог және пайдаланушы диалогының мазмұны бойынша анықтау, содан кейін тиісті қызметтерді ұсыну біздің күнделікті өмірімізді жақсарту және жинаудың ең жақсы практикалық тәсілі болуы керек.

Дегенмен, қазіргі таңда дауысты тану технологиясы жақсы дамыған, ал сөйлеуді тану технологиясы салыстырмалы түрде жетілдірілген және біздің өмірлік қызметімізге қатысты. Бірақ дикторды анықтау технологиясы өзінің ресми тәжірибесінен әлі де алыс. Себептері: 1) дикторды анықтау үшін өңделетін тым көп параметрлер бар; 2) дауыс мүмкіндіктерін толығымен жинау қиын; 3) анықтау процесі күрделі болып табылады және есептеу үшін көп уақыт алады; 4) дереу жауап беру қажет болатын қосымшаларға қолдану қиын. Бүгінде дикторды анықтау бойынша зерттеулер тұтастай емес, ішінара болып табылады. Мысалы, Hidden Markov Model Toolkit [2] (НТК) Speech Recognition Toolkit, Kaldi Speech Recognition Toolkit және т.б., әр түрлі сөйлеуді тану бөлімдеріне ерекше назар