

материала незначительно. В контакте с конвертерным шлаком наименьшей стойкостью (в пределах составов исследованных материалов) обладают массы с содержанием 5,0% Al_2O_3 , в случае синтетических шлаков максимум износа смещается в область масс с содержанием 8,0-10,0% Al_2O_3 . Растворение композиционного материала в воздействующем расплаве протекает в диффузионной области. Большая скорость растворения композиционного материала в синтетическом шлаке 2 объясняется наличием в последнем кремнезема.

Зависимость износа композиционного материала от содержания Al_2O_3 может быть представлена в виде кусочно-линейной функции со значениями коэффициента корреляции по модулю от 0,64 до 0,83.

Для повышения стойкости в контакте с конвертерным шлаком необходимо использовать полукислые материалы с содержанием $<5,0\%$ Al_2O_3 или составы с содержанием $>10,0\%$ Al_2O_3 . Алюмосиликатные материалы с содержанием 2,0-15% Al_2O_3 не могут быть рекомендованы для службы в контакте с синтетическими шлаками.

УДК 666.712

А.Ж. САТЫБАЛДИН¹, З.К. АЙТПАЕВА¹, Д.А. ОСПАНОВА¹,
Д. КАЖИГАЛИ^{*1}, А.О. РАМАЗАН¹, Б.Е. МЕНДАЛИЕВ²

ЖАҢА ӨЗЕН МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ЭЛЕКТРОГИДРОИМПУЛЬСТІК СОҒҚЫ ТОЛҚЫНДАРЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

¹Карагандинский государственный университет им. академика Букетова Е.А.,
Караганда, Казахстан

²Школа-лицей №7 им. Н.А. Марабева, Актау, Казахстан
E-mail: sanduyo@mail.ru

The technique offers experimental studies on the basis of electro-technology. Experimental studies to determine the effect of electro-waves on the rheological properties of the slurry formed on the surface of the Atasu-Alashankou oil pipeline. It was determined that under the influence of electro-waves for a little time. Broken C-C bonds in the wax, because this happens changes in physical and chemical composition.

Кез келген қалдық өзінің шарттары бойынша нақты қоршаған ортамен өзара әсері нәтижесінен және белгілі уақыт аралық ішінде түзілетіндіктен, құрамы және физика-химиялық сипаттамалары бойынша бірдей қалдықтар табиғатта кездеспейді. Көптеген зерттеулердің нәтижелері бойынша резервуар типті мұнай қалдықтарындағы мұнай өнімдерінің, судың және механикалық қоспалардың арақатынасы (құм бөлшектері, балшық, тот және т.б.) өте кең аралықта ауытқып отырады: көмірсутектер 5-90 %, су 1-52 %,

қатты қоспалар 0,8-65 % құрайды [1]. Мұнай қалдықтар құрамдарының сонша айтарлықтай өзгеріп отыруының салдарынан олардың физика-химиялық сипаттамаларының өзгеру диапазоны да өте кең. Мұнай қалдықтарының тығыздығы $830-1700 \text{ кг/м}^3$, қату температурасы $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ -дан $+80 \text{ }^\circ\text{C}$ -ға дейін аралықта өзгеріп отырады. Тұтану температурасы $35 - 120 \text{ }^\circ\text{C}$ диапазон аралықта жатыр [2-3].

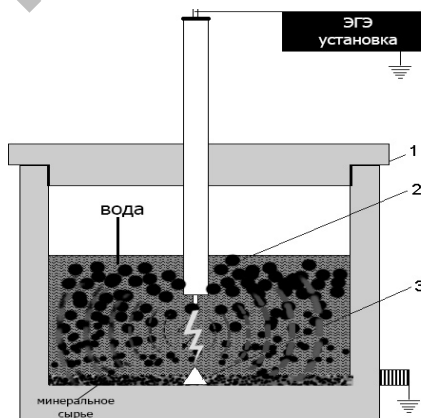
Қазақстан Республикасының академигі Н.К. Надировтың монографиясында [4] жоғары тұтқырлы мұнайдың реологиялық қасиетін төмендете отырып, молекула аралық байланысты ғана емес, сондай-ақ жоғары молекулалық және парафиндік мұнайларға тән берік көлемді құрылымдық торды бұзуға қабілетті кавитация әсерінің нәтижелері көрсетілген.

Жұмыстың мақсаты болып мұнай қалдығының реологиялық қасиеттеріне, атап айтқанда тұтқырлық пен тығыздыққа, сонымен бірге бастапқы қайнау температурасына электрогидроимпульстік соққы толқындарының әсері болып табылады.

Зерттеу әдістемесі

Құрамында мұнайы бар қалдықтарды электрлік разрядтармен өңдеу үшін тәжірибелік стендтің негізгі бөлігі болып жұмыс аймағы табылады. Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университетінің профессор Ж.С. Ақылбаев атындағы инженерлік жылуфизикасы кафедрасының гетерогенді орталардағы импульстік құбылыстардың физикасы зертханасында мұнай қалдықтарын өңдеу үшін электрогидравликалық қондырғының жұмыс ұяшығы дайындалды [5].

1 суретте зерттелініп отырған қалдық суспензиясында электр разрядтарын алу үшін қондырғы қимасы көрсетілген.



1 - жабынды; 2 – оң электрод; 3 – теріс электрод

Сурет 1 - Мұнай қалдықтарын және құрамында мұнайы бар техногенді шикізатты электрогидроимпульстік разрядтармен қайта өңдеу үшін жұмыс аймағы

Стендті зерттеулер жүргізу үшін техникалық қауіпсіздік шараларын сақтай отырып мұнай қалдығы ыдысқа салынды. Жабындыны герметикалық

жапқаннан кейін 1 тәжірибе бағдарламасына сәйкес суспензияға электрогидравликалық өңдеу жүргізілді.

Ыдыс жоғары мықты изоляциялық материалдан дайындалған герметикалық жабылатын жабындыға ие. Жабындыға 1 оң өрісті электрод тығындалған 2, ол жоғары вольтты сымдар арқылы қосылған. Оң өрісті электродтың рөлін ыдыстың ішкі түбіне дәнекерленген металлды стержень атқарады. Электродтар арасының ара қашықтығы – разрядты жұмыс аралық ауыстырмалы жабындыларды пайдалану арқылы өзгертілуі мүмкін. Стерженьнің 3 биіктігі жұмыс ұшқын аралығының зерттеу объектісінің өңделетін көлемінің геометриялық орталығында орналасатындай таңдалды.

Нәтижелері және талдау

Реологиялық қасиеттерді зерттеу үшін Жана өзен мұнай құбырының жұмыстық беттерінде түзілген мұнай қалдығы алынды.

Электрогидроимпульстік өңдеумен әсер ету уақыты 5 минутты құрайды. Мұнай қалдығының тұтқырлығына электрогидроимпульстік соққы толқындарының әсерін анықтау үшін ВУБ-1Ф зертханалық қондырғысы пайдаланылды.

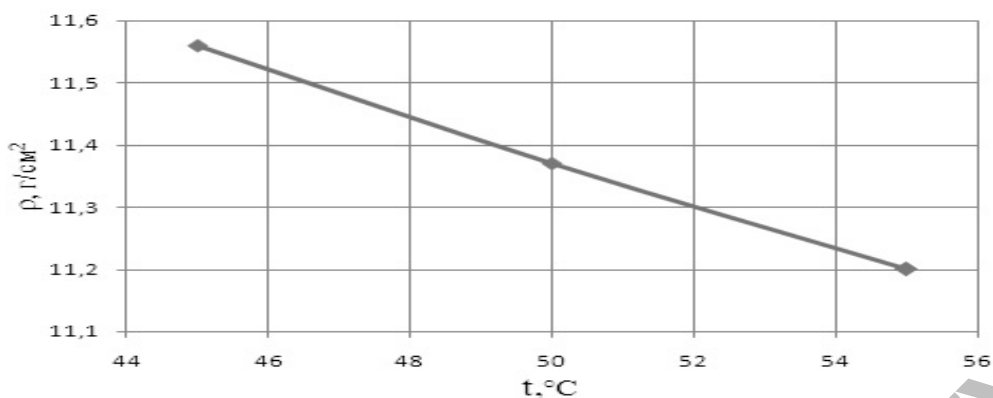
1 – 2 кестелерде электрогидроимпульстік эффектімен өңдеуге дейін және өңдеуден кейін температураға байланысты тұтқырлықты өлшеудің нәтижелері көрсетілген. Мұнай қалдығының тұтқырлығы 45 - 55 °С температура аралығында өлшенді.

Кесте 1

Жаңа өзен мұнай қалдықтарын электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуге дейін тұтқырлығын өлшеу нәтижелері

t, °C	v, мм ² /с			
	v ₁	v ₂	v ₃	v _{орт}
45°C	11,68	11,59	11,41	11,56
50°C	11,1	11,33	11,68	11,37
55°C	11,18	11,17	11,26	11,2

2 суретте электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуге дейінгі тұтқырлықтың температураға байланысты тәуелділігі көрсетілген.



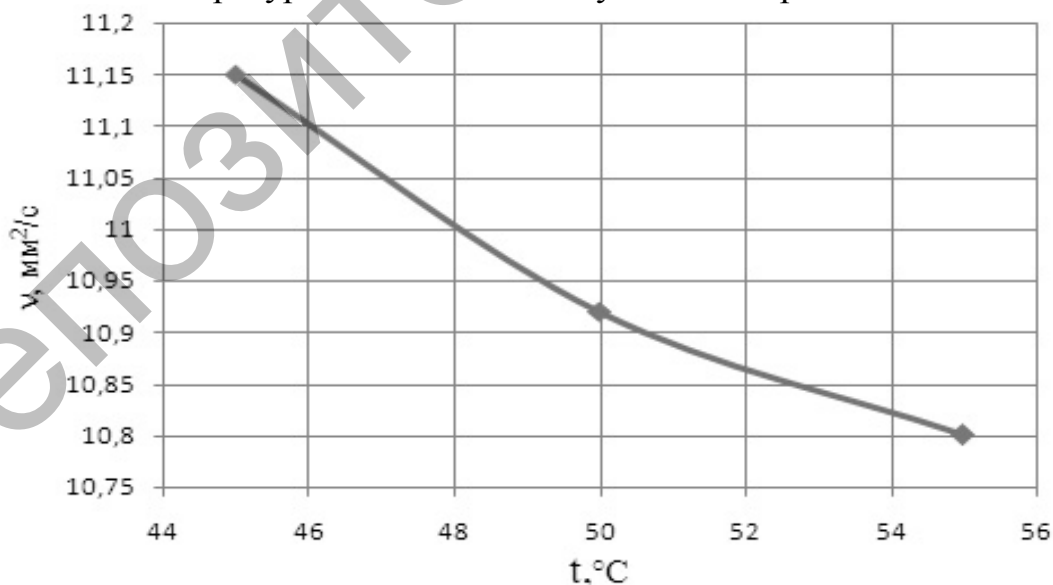
Сурет 2 – Жаңа өзенмұнай құбырының жұмыстық беттерінде түзілген мұнай қалдығын электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуге дейінгі тұтқырлықтың температураға тәуелділігі

Кесте 2

Жаңа өзенмұнай қалдықтарын электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуден кейінгі тұтқырлығын өлшеу нәтижелері

t, °C	ν, тұтқырлық мм ² /с			
	ν ₁	ν ₂	ν ₃	ν _{орт}
45°C	10,62	10,98	11,86	11,15
50°C	10,90	10,99	10,87	10,92
55°C	10,60	10,82	11,08	10,8

3 суретте электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуден кейінгі тұтқырлықтың температураға байланысты тәуелділігі көрсетілген.



Сурет 3– Жаңа өзен мұнай құбырының жұмыстық беттерінде түзілген мұнай қалдығын электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеуден кейінгі тұтқырлықтың температураға тәуелділігі

3 суретте көрсетілгендей Жаңа өзен мұнай құбырының жұмыстық беттерінде тасымалдау кезінде түзілген мұнай қалдығының кинематикалық

тұтқырлығының мәні электрогидроимпульстік соққы толқындармен өңделгеннен кейін температураның барлық интервалында төмендейді, бұл алифатты көмірсутегілердің артуына және ароматты көмірсутегілердің төмендеуіне байланысты. Бұл келесімен түсіндіріледі: электрогидроимпульстік соққы толқындарының әсерінен қысқа уақыт аралықта үлкен интенсивтілікпен парафин молекулаларындағы С-С байланыстар бұзылады, соның салдарынан мұнай қалдығының физика-химиялық құрамының (молекулалық салмақтың, кристалдану температурасының төмендеуі және т.б.) және реологиялық қасиеттерінің (тұтқырлық, тығыздық, қайнау басталу температурасы және т.б.) өзгеруі жүреді.

Қорытынды

- Алынған зерттеу нәтижелері Жаңа өзенмұнай құбырының жұмыстық беттерінде түзілген мұнай қалдықтарының кинематикалық тұтқырлық шамасының төмендеуі электрогидроимпульстік разрядтармен өңдеудің жұмыстық ұяшығындағы электрод аралық ұзындық 4 мм кезінде жүреді;

- Электрогидроимпульстік әсер етумен өңдеудің уақыт ұзақтығы Жаңа өзенмұнай құбырының жұмыстық беттерінде түзілген мұнай қалдығынан 5 минут ұсталым уақыты кезінде жеңіл және орташа фракциялардың шығуын арттырады;

- Коммутирлеуші қондырғының разрядтық кернеуі 25 кВ, ал конденсаторлық батареяның сыйымдылығы 0,5 мкФ құрады.

Әдебиеттер

1. Афанасьев О.М., Панин А.В. Переработка жидких нефтесодержащих отходов в топливный экологический композит // Экологический вестник России. – 2010. – № 10. – С.24

2. Фетисов Д.Д. Экологически чистый метод утилизации нефтеотходов // Известия вузов. Нефть и газ. – 2010. – № 2. – С. 123.

3. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы. Добыча. Подготовка. Транспортировка. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 2. – 344 с.

4. Надиров Н.К. Нефть и газ Казахстана: монограф. – Алматы: Наука, 1995. – 400с.

5. Кусаиынов К., Сатыбалдин А.Ж., Булкаирова Г.А., Саденова К.К., Сагимбекова М.Н. Электрогидроимпульсная установка для обработки нефтесодержащего техногенного сырья // Хаос и структуры в нелинейных системах. Теория и эксперимент: матер. 9-й междунар. науч. конф., посв. 90-летию академика Е.А.Букетова. – Караганда, 2015. – С. 262-266.