БУРҒУЛАШ ЭРИТМАСИ УЧУН МОЙЛОВЧИ МАТЕРИАЛНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Усмонов С.Б.
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
Санетуллаев Е.Е.
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети
Тажимова Г.Р.
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
Инаев Қ.Ж.
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети
Бозорбоев З.У.
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети
Ибраимова Г.Р.
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети
E-mail: Gulistan9808@gmail.com

Аннотация: Ушбу мақолада маҳаллий хом-ашёлар асосида бурғулаш эритмалари учун юқори мойловчанликка эга сурков мойини тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилди. Ишлатилган мотор мойи, госсипол қатрони, триэтаноламин ва неоноллар асосида мойловчи реагентнинг бир неча таркиблари синтез қилиниб, физик-кимёвий кўрсаткичлари солиштирилди. Олинган натижалар маҳаллий хом-ашёлар асосида бурғулаш жараёни самарадорлигини ошириш имконини тасдиқлайди.

Калит сўзлар: бурғулаш эритмаси, мойловчи қўшимча, ишлатилган мотор мойи, госсипол қатрони, эмульсия барқарорлиги, триэтаноламин, неонол.

Аннотация: В данной статье разработана технология приготовления смазки с высокой смазываемостью для буровых растворов на основе местного сырья. Синтезировано несколько составов смазочного реагента на основе отработанного моторного масла, госсиполовой смолы, триэтаноламина и неонолов и сравнены их физико-химические показатели. Полученные результаты подтверждают возможность повышения эффективности процесса бурения на основе местного сырья.

Ключевые слова: буровой раствор, смазочная добавка, отработанное моторное масло, госсиполовая смола, стабильность эмульсии, триэтаноламин, неонол.

Abstract: This article develops a technology for preparing highly lubricating lubricants for drilling fluids based on local raw materials. Several compositions of a lubricating reagent were synthesized based on spent motor oil, gossypol resin, triethanolamine, and neonols, and their physicochemical indicators were compared. The obtained results confirm the possibility of increasing the efficiency of the drilling process based on local raw materials.

Keywords: drilling fluid, lubricating additive, spent motor oil, gossypol resin, emulsion stability, triethanolamine, neonol.

Кириш

Бурғулаш эритмаларининг самарадорлиги кўп жиҳатдан уларнинг мойловчанлик даражаси, эмульсия барқарорлиги ва металл–гил заррачалари билан ўзаро таъсирига боғлиқ. Илмий манбаларда қайд этилишича, бурғулаш жараёнида юзага келувчи ишқаланиш, едирилиш ва қудуқ деворларининг емирилиши асосан мойловчи қўшимчалар етарли даражада эмаслиги билан боғлиқ бўлади [1–3]. Шунинг учун бурғулаш суюқликларига юқори мойловчанликка эга, термик барқарор ва металл юзасида ҳимояловчи плёнка ҳосил қиладиган реагентларни қўллаш долзарб ҳисобланади.

Сўнгги йилларда экологик ва иқтисодий жиҳатдан самарали бўлган материаллардан, хусусан, қайта ишланган мойлар ва ўсимлик таркибли қатронлардан фойдаланиш кенгайиб бормоқда [4]. Адабиётларда ишлатилган мотор мойининг ҳимояловчи ва мойловчи плёнка ҳосил қилиш қобилияти юқори экани, шунингдек, унинг қайта ишланиши иқтисодий жиҳатдан мақбул экани таъкидланади [4,5].

Госсипол қатрони каби табиий полифенолли моддалар юқори қутбланишга эга бўлганлиги учун метал юзасига кучли адгезияланади ва термик барқарор плёнка ҳосил қилади, шунингдек, эмульсиянинг турғунлигини оширади [6]. Шу боис госсипол қатронини мойловчи қўшимчалар таркибига қўшиш бурғулаш эритмасидаги сув-мой системасининг барқарорлигини сезиларли яхшилайди.

Эмульсия барқарорлигида триэтаноламин муҳим ўрин тутади. Манбаларда у сирт-фаол модда сифатида эмульсиянинг парчаланишига йўл қўймаслиги, қатрон билан реакцияга киришиб фаол эмульгатор шакллантириши ва металл-гил заррачаларининг ҳўлланиш хусусиятларини яхшилаши қайд этилган [7].

Неонол туркумидаги ноионоген сирт-фаол моддалар эса кам миқдорда ҳам сув-мой эмульсиясини барқарорлаштириш, сирт таранглиқни пасайтириш ва дисперсияни яхшилаш қобилиятига эга [8]. Тадқиқотларда триэтаноламин–неонол комбинацияси синергетик таъсир кўрсатиб, эмульсия барқарорлигини янада ошириши исботланган.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ

Бурғулаш эритмаси учун сурков мойини олиш учун биз ишлатилган мотор мойи, госсипол қатрони, триэтаноламин ва неоноллардан фойдаландик.

Республикамизда турли хил саноат ва халқ хўжалигида ишлатилган мотор мойлари заҳирасининг юқорилигини инобатга олган ҳолда мойловчи материалнинг бир компоненти сифатида ишлатилан мотор мойи танлаб олинган. Бунда ишлатилган мотор мойининг асосий вазифаси мойловчанлик хусусиятини яхшилаш орқали ишқаланиш коэффициентини камайтириш, қудуқ деворларда гидрофобизатор, металл ва гилда плёнка ҳосил қилиши,

ISSN 3030-3907

шламнинг бурғилаш колоннасига адгезияланишини камайтиради ва қисман эритманинг қовушқоқлигига таъсир кўрсатади.

Республикамизда пахта етиштириш ва ёғ-мой саноатининг яхши ривожланганлигини инобатга олган ҳолда бурғулаш эритмасининг мойловчанлик хусусиятини яхшиловчи реагент таркибига госсипол қатронидан фойдаланиш мумкинлигини ўргандик. Госсипол қатронининг асосий вазифаси адгезион-боғловчи ва ҳимояловчи компонетдир, у юқори қутбланишга эга шунинг учун мойнинг метал юзасига адгезияланишини яхшилайди, металда юпқа плёнка ҳосил қилади, бу ҳолат эритма таркибида сув бўлганда юқори ҳароратда ҳам ўзини қобилиятини сақлаб қолади. Эмульсиянинг турғунлигини таъминлашга ҳам хизмат қилади, қатрон мой-сув фазаси чегарасининг барқарорлаштиради. У антикоррозион хусусиятга ҳам эга ва пўлатнинг электрокимёвий фаоллигини камайтиради.

Триэтаноламиннинг асосий роли эмульгатор, барқарорлаштирувчи ва қатроннинг фаоллантирувчиси ҳисобланади. У сирт фаол модда ҳисобланиб, госсипол қатронининг кислотали гуруҳлари билан таъсирлашиб сирт фаолик хусусиятини беради. Реагентни бурғулаш эритмасига қўшганда унинг парчаланишини яъни ажралиб кетишини олдини олади, яъни мой ва сув брикишини таъминлайди. Сирт таранглиқни камайтиради ва шлам ва металл юзасининг ҳўлланиш қобилиятини оширади.

Неонол бу ноионоген сирт фаол модда бўлиб, қўшимча эмульгатор ва диспергатор сифатида қўлланилади. Улар оксиэтиленланган алкилфеноллар бўлиб юқори даражада сирт фаолликга эга. Кам концентрацияда ҳам мой ва сувнинг эмульгирлаш хусусиятини яхшилайди. Сирт таранглиқни камайтиради ва катиқ жисмларни (металл, гил ва шлам) ҳўлланиш қобилиятини яхшилайди. Триэтанол амин билан синергетик таъсирлашуви натижасида эмульсия барқарорлигини янада кучайтиради. Кўпик ҳосил бўлишини камайтиради ва мойловчи реагентни бурғулаш эримасига бир хил тақсимланишини таъминлайди.

Натижада ишлатилган мотор мойи мойловчанлик хусусиятини, госсипол қатрони адгезия ва плёнка, триэтаноламин эмульгатор ва қатрон активатори, неонол эса тизимни баркарорлаштирувчи сирт фаол модда сифатида фаолият кўрсатади. Улар биргаликда композиция ҳосил қилиб металл ва гил заррачаларида барқарор мой-қатрон микрорплёнкасини хосил килади, бу эса бурғулаш жараёнида ишкаланиш, едирилиш ва коррозияни пасайтирувчи сифатида фойдаланилади.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Мойловчи реагентнинг таркибини ишлаб чиқаришда танланган компонентлар асосида мойловчи реагентнинг турли таркиблари ишлаб чиқилган. Турли таркибли мойловчи материалнинг миқдорий ўзгариши 1-жадвалда келтирилган.

ISSN 3030-3907

1-жадвал

Мойловчи материалнинг турли таркиблари

Компонетларнинг номи	Компонентлар миқдори, %		
	ММ-1	ММ-2	ММ-3
Ишлатилган мотор мойи	65	75	85
Госсипол қатрони	22,6	16	10,2
Триэтаноламин	12,3	8,96	4,7
Неонол	0,07	0,04	0,03

Уч хил таркибда олинган мойловчи материалнинг энг мақбулини танлаб олиш учун олинган мойловчи материалларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари аникланилган ва 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Олинган мойловчи материалларнинг физик кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичноми	Ўлчов бирлиги	ММ-1	ММ-2	ММ-3
Зичлик, 20^0C да	г/см^3	0,96	0,93	0,89
Кинематик қовушқоқлиги, (40^0C)	мм^2/с	180	230	310
Қовушқоқлик (100^0C)	мм^2/с	25	34	48
Ишкаланиш коэфициенти (эритмадаги пўлатга нисбатан)	-	0,18	0,13	0,10
Кўрикланиш (API бўйича)	см^3/см^3	150/100	90-60	40-30
pH сувли фаза (1% эмульсия)		9,2	8,8	8,3
Ҳўлланиш қобилияти (пўлатда бурчак ҳосил қилиши)	° (градус)	24°	18°	15°

2-жадвалдан кўриниб турибдики ММ-2 мойловчи материал энг мақбул кўрсаткичларга эга бўлганлиги учун кейинги бочқичларда бурғулаш эритмаси тайёрлашда танлаб олинган.

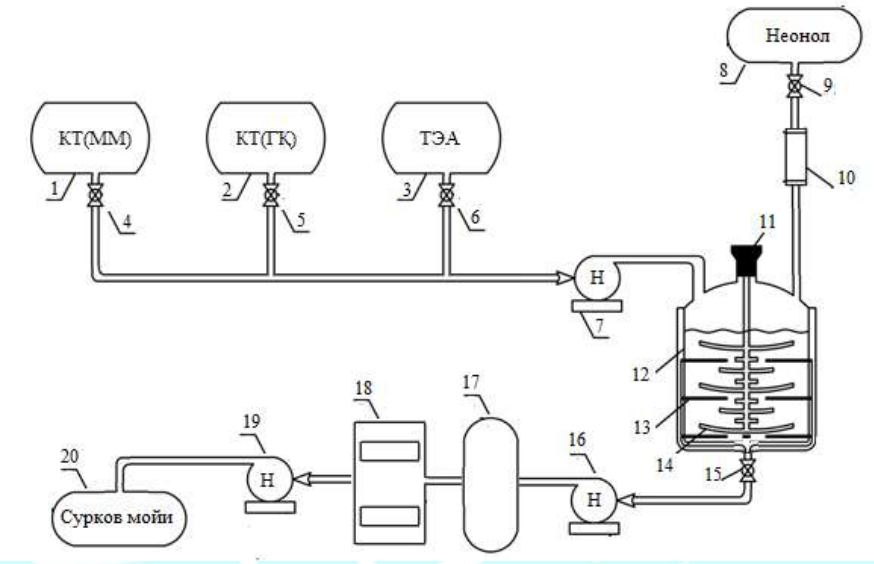
Бурғулаш эритмаси учун сурков мойини олишда асосий хусусияти мойлашга қаратилган бўлиб, умумий миқдордан келиб чиққан ҳолда 75% миқдорда суюқ углеводород сифатида комплекс тайёрланган “Ишлатилган М-20А мотор мойи”, 16% миқдорда комплекс тайёрланган “Госсипол қатрони”, 8,96% миқдорда триэтаноламин аралашмаси ва 0,04% миқдорда депрессор қўндирмаси сифатида “Неонол 9-12” компонентлардан фойдаланилган (3-жадвал).

ISSN 3030-3907

3-жадвал

Бурғулаш эритмаси учун сурков мойининг миқдорий таркиби

Намуна	Комплекс тайёрланган “Ишлатилган М-20А мотор мойи”	Комплекс тайёрланган “Госсипол қатрони”	Триэтаноламин аралашмаси	“Неонол 9-12” депрессорли қўндирма
ММ-2	75%	16%	8,96	0,04



1-расм. Бурғулаш эритмаси учун сурков мойи олиш технологияси: *1-комплекс тайёрланган мотор мойи сақловчи сиғим; 2-комплекс тайёрланган госсипол қатрони сақловчи сиғим; 3-триэтаноламин сақловчи сиғим; 4,5,6,9,15-зулфинлар; 7,16,19-насослар; 8-Неонол 9-12 маркали қўндирмани сақловчи сиғим; 10-қўндирмани тақсимлаб берувчи дозатор; 11-аралаштиргични ҳаракатлантирувчи редуктор; 12-аралаштирувчи реактор; 13-қувурли электр иситкич (ТЭН); 14-аралаштиргич; 17-фильтр; 18-гомогенизатор; 20-тайёр маҳсулотни сақловчи сиғим.*

Технологик схемасининг тавсифи. 1-комплекс тайёрланган мотор мойини сақловчи сиғимдан 4-зулфин очилиб, 7-насос ёрдамида умумий массанинг 75% миқдорда комплекс тайёрланган мотор мойи 12-аралаштирувчи реакторга юборилади ва 4-зулфин қайтиб ёпилади, ушбу реакторда комплекс тайёрланган мотор мойи 60-80°С ҳарорат атрофида 13-қувурли электр иситкичлар ёрдамида қиздирилиб турилади ва унга 2-комплекс тайёрланган госсипол қатрони сақловчи сиғимдан 5-зулфин очилиб 7-насос ёрдамида умумий массанинг 16% миқдорида комплекс тайёрланган госсипол қатрони қўшилади ва 5-зулфин қайтиб ёпилади.

Сўнгра аралашма 10-20 дақиқа давомида 14-аралаштиргич ёрдамида яхшилаб аралаштириб турилади. Вақт ўтгандан сўнг 3-триэтаноламин сақловчи сиғимдан 6-зулфин очилиб 7-насос ёрдамида умумий массанинг

ISSN 3030-3907

8,96% миқдорида триэтаноламин моддаси 12-реакторга қўшилади ва 6-зулфин ёпилади. Сўнгра 12-реактордаги аралашма 14-аралаштиргич ёрдамида худди шундай 10-20 дақиқа давомида яхшилаб аралаштирилади. Ундан кейин 8-Неонол 9-12 маркали депрессорли қўндирмани сақловчи сиғимидан 9-зулфин очилиб 10-дозатор ёрдамида умумий массанинг 0,04% миқдорида 12-реактордаги аралашмага қўшилади ва 9-зулфин ёпиб қуйилади. Реактордаги аралашма 14-аралаштиргич ёрдамида яна 10-20 дақиқа давомида яхшилаб аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашма 12-реаторнинг пастида жойлашган 15-зулфин очилиб 16-насос ёрдамида 17-фильтрга юборилади. Фильтрдан ўтган мой 18-гомогенизаторда гомоген ҳолатга келтирилади ва 19-насос ёрдамида тайёр маҳсулотни сақловчи сиғимга юборилади.

Фақатгина қудуқ чуқурлиги ортганда мойловчи қўшимчани сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва ҳароратга чидамлигини ошириш мақсадида таркибига 2% графит қўшилади. Биз ҳам олинган мойловчи материалимиз ва Республикамиз Тазаскан конидан маҳаллий олимларимиз томонидан олинган графитни қўллаган ҳолда ММГ турдаги мойловчи қўшимча ҳам олганмиз ва Шағиллик конида эксплуатацион колонна остини қазишда синовлардан ўтказилган.

ХУЛОСА

Тақдим этилган технологик схема асосида сурков мойини тайёрлаш жараёни ишлаб чиқилди ва унинг амалиётда қўлланиш имконияти тасдиқланди. Қудуқ чуқурлиги ошганда мойлаш хусусиятларини кучайтириш мақсадида 2% графит қўшилган ММГ варианти ҳам тайёрланиб, тоғ-шароитдаги синовлардан муваффақиятли ўтди. Умуман, ишлаб чиқилган мойловчи материал маҳаллий хом ашёлардан фойдаланган ҳолда бурғулаш самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Darley H.C.H., Gray G.R. Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids. – Houston: Gulf Publishing, 2011. 704 p.
2. Caenn R., Darley H.C.H., Gray G.R. Drilling Fluids: Functions and Properties // Journal of Petroleum Science. 2017. Vol. 32. P. 45–62.
3. Ahmed T. Fundamentals of Drilling Engineering. – Richardson: Society of Petroleum Engineers (SPE), 2010. 420 p.
4. Fattah K.A., Al-Mahyawi A.N., Al-Saba M. Recycling of Used Engine Oil for Drilling Fluid Formulations // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. 2019. Vol. 9(2). P. 823–832.
5. Ogbeide S.O. Tribological Performance of Waste Engine Oil as Lubricant Additive // Tribology International. 2018. Vol. 120. – P. 390–398.

ISSN 3030-3907

6. Zhang Y., Liu J., Wang P. Natural Phenolic Resin-Based Lubricants for Drilling Fluids // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2020. Vol. 586. P. 124–139.
7. Kumar R., Singh A., Patel M. Role of Triethanolamine in Stabilizing Oil–Water Emulsions // Journal of Surfactants and Detergents. 2015. Vol. 18(4). P. 645–653.
8. Gao P., Chen L., Xu Y. Nonionic Surfactants (Ethoxylated Alkylphenols) as Emulsifiers in Drilling Fluids // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2021. Vol. 205. P. 108–119.

ISSN 3030-3907