

МҰНАЙ ШЛАМЫН ӨНДЕУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

А.Ж. Сатыбалдин¹, Б.Б. Жандыбаев², Д.Н. Бердибаев³,
С.С. Алешов⁴, Б.А. Сеилхан⁵

¹Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Ж.С. Ақылбаев атындағы инженерлік жылу физикасы кафедрасы, Қарағанды, Қазақстан, satybaldin.1975@mail.ru

²Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 1 курс докторанты, Қарағанды, Қазақстан, zhandybaevb@gmail.com

³Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 1 курс магистранты, Қарағанды, Қазақстан, dinmukhammedberdibayev@mail.ru

⁴Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 4 курс студенті, Қарағанды, Қазақстан, aleshov0403@mail.ru

⁵Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 4 курс студенті, Қарағанды, Қазақстан, beibarys.seilkhan04@gmail.com

Мұнай өндіру және өңдеу өнеркәсібіндегі маңызды экологиялық әрі экономикалық мәселе – мұнай шламдарын тиімді қайта өңдеу. Мұнай шламдары – мұнай, су және қатты компоненттерден тұратын көп қабатты күрделі жүйелер. Оларды қайта өңдеуде дәстүрлі әдістердің (механикалық, термиялық, химиялық) тиімділігі төмен және қоршаған ортаға зиян келтіреді. Осыған байланысты инновациялық әрі тиімді шешім ретінде электрогидравликалық соққы толқындарын қолдану әдісі ұсынылады.

Кілт сөздері: Мұнай шламы, электрогидравликалық технология, соққы толқыны, кавитация, ферросфера катализаторы.

1. Кіріспе

Қазіргі заманғы мұнай өндіру және мұнай өңдеу өнеркәсібінің ең өзекті мәселелерінің бірі мұнай, су және қатты қоспалары бар қалдықтар болып табылатын мұнай шламдарын тиімді кәдеге жарату және қайта өңдеу болып табылады. Оларды қайта өңдеудің күрделілігі құрамның әртүрлілігімен және экологиялық зиянды азайту үшін мұқият тазалау қажеттілігімен байланысты. Бұл баяндаманың мақсаты мұнай шламдарын өңдеудің электрогидравликалық технологияларын қолдану перспективаларын қарастыру, электрогидравликалық соққы толқындарының әсер ету механизмін зерделеу және оларды практикалық пайдалану тиімділігін бағалау болып табылады.

Мұнай шламын өңдеудің дәстүрлі әдістерінен термиялық әдіс атмосфераға зиянды шығарындылардың минималды деңгейімен ерекшеленеді. Алайда, мұнай шламдарының жоғары ылғалдылығы пиролизге дейін алдын-ала дегидратация шығындарын едәуір арттырады, бұл үлкен энергия шығындарына және жабдықты пайдалану шығындарына әкеледі. Осыған байланысты энергия тұтыну мен пайдалану шығындарын азайтуға бағытталған осы әдісті жетілдіру бойынша қосымша шаралар қажет. Мысалы, пиролиз пешінің дизайн ерекшеліктерін оңтайландыруға немесе қондырғының энергетикалық автономиясын сақтау үшін пиролиз процесінде бөлінетін газды пайдалануға болады.

Термиялық әдістің тиімділігін арттырудың перспективалық бағыттарының ішінде жаңартылатын энергия көздерінің интеграциясын қарастыруға болады. Мысалы, күн концентраторларын енгізу немесе қайталама жылу алмасудан алынған жылуды пайдалану жалпы энергия шығындарын айтарлықтай төмендетуі мүмкін. Сонымен қатар, автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу қондырғының жалпы экономикалық тиімділігін арттыра отырып, энергия шығынын азайтуға және технологиялық процесті оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, ультрадыбыстық қайта өңдеу, микротолқынды сәулелену және суперкритикалық сулы тотығу сияқты заманауи баламалы технологиялардың мұнай шламын қайта өңдеу мәселелерін шешуде айтарлықтай әлеуеті бар екенін атап өткен жөн. Атап айтқанда, ультрадыбыстық әсер кавитация әсерін тудырады, онда ортада көпіршіктер пайда болады, олар энергияның едәуір мөлшерін шығарады. Бұл процестің нәтижесінде жүйеде температура мен қысым күрт артады, тұтқырлық пен эмульсияның тұрақтануы төмендейді, бұл мұнай шламын өңдеуді едәуір жылдамдатады және қосымша энергиямен қамтамасыз ету қажеттілігін азайтады.

Мұнай өндірісінің әртүрлі кезеңдерінде пайда болатын мұнай шламдары күрделі көп компонентті жүйелер болып табылады. Олар бірнеше қабаттарға бөлінуі мүмкін: мұнай-газ қабаты, су қабаты, жаңа шламды қара қабат, эмульсиялық шлам, суспензия-шлам және битум-шлам қабаттары. Олардың әрқайсысының өзіндік қасиеттері бар, бұл оларды қайта өңдеуге бірыңғай көзқарасты қиындатады. Дәстүрлі түрде мұнай шламын өңдеу үшін механикалық, термиялық және химиялық әдістер қолданылады. Механикалық бөлу қарапайым, бірақ тиімсіз әдіс болып табылады, өйткені ол компоненттердің толық бөлінуін қамтамасыз етпейді. Термиялық өңдеу айтарлықтай энергияны қажет етеді және атмосфераға зиянды заттардың шығарылуымен бірге жүреді. Химиялық әдістер реагенттерді қолдануға негізделген, бұл қосымша шығындарға және реагенттердің қалдықтарын жою қажеттілігіне әкеледі.

2. Электрогидравликалық технология

Соңғы жылдары электрогидравликалық әсер ету технологияларына көп көңіл бөлінді. Жоғары вольтты қысқа импульсті электрогидравликалық разряд (ЖВҚИЭР) әдісі-жоғары вольтты импульстардың әсерінен сұйық ортада соққы толқындарының пайда болуына негізделген инновациялық технология.

Электрогидравликалық әдістер - жоғары вольтты қысқа импульсті электрогидравликалық разрядты (ЖВҚИЭР) қолданатын мұнай шламын өңдеудің инновациялық технологиясы. Электрогидравликалық разряд нәтижесінде сұйықтықта кавитациялық процестермен бірге жүретін күшті соққы толқындары пайда болады [1]. Бұл соққы толқындары қысым мен температураның күрт жергілікті жоғарылауын тудырады, бұл мұнай шламының ішіндегі молекулалық және құрылымдық байланыстардың қарқынды бұзылуына ықпал етеді. Сонымен қатар, соққы толқындары құлаған кезде пайда болатын кавитациялық көпіршіктер турбулентті араластыру және эмульсиялар мен бөлшектердің дисперсиясы сияқты қосымша гидромеханикалық әсерлерді тудырады. Нәтижесінде мұнай шламдарының күрделі молекулалық құрылымдары қарапайым компоненттерге ыдырайды, сұйықтықтың жоғарылауы және кейіннен көмірсутек, су және қатты фазаларға бөлінуі жеңілдейді. Эксперименттік зерттеулер көрсеткендей, электрогидравликалық әдісті қолдану жеңіл және орташа көмірсутек фракцияларының өнімділігін 27% - 74% - ға дейін өскенін зерттеу нәтижелері көрсетті, бұл дәстүрлі әдістердің нәтижелерінен едәуір асып түседі.

3. Эксперименттік зерттеулер

Атасу-Алашанькоу станциясының мұнай қоймаларының мұнай шламдарында жүргізілген зерттеулер электрогидравликалық технологияны қолданудың жоғары тиімділігін көрсетті. ЖВҚИЭР қолдану құнды мұнай фракцияларының шығымдылығын минималды энергия шығыны мен өңдеу уақытымен едәуір арттыруға мүмкіндік беретіні анықталды. Сондай-ақ, эксперименттік нәтижелерге сүйене отырып, электрогидравликалық соққы толқындары мұнай шламдарының құрамындағы ауыр көмірсутектердің ыдырауын жеделдетіп, жеңіл фракциялардың түзілуіне оңтайлы жағдай жасайтыны дәлелденді [2]. Электрогидравликалық өңдеу әдісін қолдану арқылы мұнай шламының тұтқырлығын төмендету және фазалық бөліну үдерісін қарқындату мүмкіндігі тәжірибе жүзінде расталды. Зерттеу барысында әсер ету параметрлерінің, атап айтқанда, электр разрядының энергиясы мен жиілігінің оңтайлы мәндерін анықтау арқылы өңдеудің максималды тиімділігіне қол жеткізілді. Сонымен қатар, алынған мәліметтер электрогидравликалық технологияның экологиялық тұрғыдан қауіпсіз әрі экономикалық тұрғыдан тиімді

екендігін көрсетіп, бұл әдістің өндірістік ауқымда кеңінен енгізілуінің ғылыми негіздемесін толықтыра түсті. Электрогидравликалық әсердің тиімділігін катализаторларды қолдану арқылы арттыруға болады. Катализатор ретінде жылу электр станцияларының күлінен бөлінген ферросфералар сәтті қолданылады. Оларды пайдалану пайдалы компоненттерді тереңірек және толық алуды қамтамасыз ете отырып, мұнай шламдарын өндеудің тұтқырлығы мен температурасын одан әрі төмендетуге мүмкіндік береді.

Электрогидравликалық әсер ету технологиясының маңызды артықшылықтары оның экологиялық таза және үнемді болуы болып табылады. Бұл технологияны енгізу экологиялық тәуекелдерді азайтуға, қалдықтар көлемін азайтуға және алынған өнімдерді кәсіпорынның технологиялық цикліне тиімді қайтаруға мүмкіндік береді. Электрогидравликалық технологияны одан әрі дамыту және өнеркәсіптік енгізу үшін технологиялық параметрлерді оңтайландыру, мамандандырылған жабдықты әзірлеу және осы технологияны қолданыстағы өндірістік процестерге біріктіру бойынша қосымша зерттеулер жүргізу қажет [3].

Бұл зерттеуді Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (Грант № AP23483556).

4. Қорытынды

Осылайша, мұнай шламын қайта өндеудің электрогидравликалық технологиялары мұнай өнеркәсібінің қалдықтары мәселесін тиімді және қауіпсіз шешуге айтарлықтай мүмкіндіктер ашады. Бұл технологияны енгізу экологиялық және экономикалық шығындарды едәуір төмендетуге, сондай-ақ табиғи ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға қабілетті.

Технологияны одан әрі зерттеу және дамыту қалдықсыз өндірісті қамтамасыз етуге, экологиялық жағдайды жақсартуға және мұнай қалдықтарын қайта өндеудің экономикалық тартымдылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер мен деректер тізімі

1. Сатыбалдин А.Ж., Байкенов М.И., Жандыбаев Б.Б., Сейтжан Р.С., Бердибаев Д.Н. Атасу-Алашанькоу мұнай шламдарының реологиялық мінездемелеріне ЖВҚИР-дың әсерін зерттеу// Торайғыров Университетінің хабаршысы – 2024. – № 4. – С. 170–178.

2. Satybaldin A.Zh., Zhakipbaeyev B.Y., Tusipkhan A., Baykenov M.I., Khalikova Z.S., Alpysova G.K. The Influence of A High-Voltage Discharge on the Oil Bottom Sediments Formed at the Oil Storage Facilities of the

Atasu-Alashankou Station//Eurasian Physical Technical Journal – 2021. – Vol.18, №3. – P. 71-75.

3. Гронь В.А., Коростовенко В.В., Шахрай С.Г., Капличенко Н.М., Галайко А.В. Проблема образования, переработки и утилизации нефтешламов//Advances in current natural sciences -2013. №9. - P. 159-162.

КӨПФУНКЦИОНАЛДЫ АУА ИОНИЗАТОРЛАРЫН ЖАСАУ: ИОНИЗАТОРЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІК КОЭФФИЦИЕНТІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ

Жұмағазин Саят Асқарұлы

Абай облысы, “Семей қаласы Шәкәрім атындағы университеті”
КеАҚ, физика-информатика мұғалімдерін даярлау мамандығы,
zhumagazinsayat63@gmail.com

Бұл зерттеу көпфункционалды ауа ионизаторларын жетілдіру және олардың тиімділік коэффициентін арттыру әдістеріне арналған. Ауа сапасының төмендеуі – адам денсаулығына кері әсер ететін негізгі факторлардың бірі. Жоба барысында НЕРА сүзгілерін, ультракүлгін стерилизацияны, плазмалық ионизацияны және ылғалдандыруды біріктіретін инновациялық иондау жүйесі әзірленді. Сонымен қатар, IoT (заттар интернеті) технологияларын пайдалану арқылы құрылғыны қашықтан басқару және ауаны нақты уақыт режимінде бақылау мүмкіндігі енгізілді. Зерттеу нәтижелері ауа иондарының адам ағзасына оң әсерін көрсетіп, ионизация деңгейінің санитарлық нормаларға сәйкестігін дәлелдейді. Ионизатордың тиімділігін арттыру үшін көпсатылы сүзгілеу жүйелері, жасанды интеллект негізінде автоматтандырылған басқару әдістері және озон деңгейін реттеу технологиялары қолданылды. MQTT протоколы арқылы деректердің криптографиялық қорғанысы қамтамасыз етілді. Бұл зерттеу нәтижелері ауаны тазарту саласындағы инновациялық шешімдердің тиімділігін дәлелдейді және көпфункционалды ионизаторлардың денсаулық сақтау, тұрмыстық және өнеркәсіптік секторларда қолдану аясын кеңейтеді. Құрылғыны мектептерде, ауруханаларда және қоғамдық орындарда пайдалану ауаны жақсартып, адамдардың әл-ауқатын арттыруға ықпал етеді.

Кілт сөздері: Ауа ионизациясы, НЕРА сүзгі, IoT технологиясы, ультракүлгін стерилизация, плазмалық ионизация, ауаны тазарту,