

Ковалева Анастасия Евгеньевна

**Пайдаланылған мотор майларын кешенді тазарту технологиясын
құрастыру (әзірлеу)
6D072100-Органикалық заттар химиялық технологиясы мамандығы
бойынша**

АҢДАТПАСЫ

(PhD) философия докторы
ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертацияның

Жұмыстың жалпы сипаттамасы.

Диссертациялық жұмыста пайдаланылған мотор майларына ультрадыбысты әсер етуді пайдалануды қарастырып, ары қарай вермикулитті сорбентпен адсорбциялы терең тазалау технологиясы келтірілген. Белсендіру әдісіне байланысты вермикулиттің құрамы мен қасиеттерінің өзгеру заңдылықтары анықталған.

Жұмыс өзектілігі.

Мотор майы техниканың ажырамас бөлігі және конструкциялық материал ретінде де қарастырылуы мүмкін. Пайдалану мерзімі аяқталғаннан кейін пайдаланылған мотор майларының айтарлықтай көлемі пайда болады, олар қазіргі уақытта техногендік қалдықтардың негізгі түрлерінің бірі болып табылады және қоршаған ортаға (топыраққа, суға және атмосфераға) теріс әсер етеді. Су қоймаларының пайдаланылған мұнай майларымен ластануы, мысалы, техногендік ластанудың жалпы көлемінің 20%-ын және мұнай өнімдерімен ластанудың 60% - ын құрайды.

Пайдаланылатын майлағыш материалдардың 50 пайызына дейін көлемі техниканы пайдалану барысында қайтымсыз жоғалады: буланады, қозғалтқыштарда жанады, төгіледі, шайылады және т.б. Қалған 50 пайызы пайдалану жағдайларының әсерінен күшті өзгерістерге ұшырайды және техникадан шығарылуы тиіс.

2016 жылы бекітілген "Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне Қазақстан Республикасының "жасыл экономикаға" көшуі мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне пайдаланылған автомобиль майларын полигондарда көмуге тыйым салуды көздейтін түзетулер енгізілді.

Алайда қазіргі уақытта Қазақстанда пайдаланылған мотор майларын жинаудың, регенерациялаудың немесе кәдеге жаратудың орталықтандырылған жүйесін енгізудің, ұйымдық және заңды түрде ресімделген және алынатын өнімдерге белгіленген бірыңғай талаптарды ұсынатын оң тәжірибесі жоқ. Бұл пайдаланылған мотор майын жинау және

утилизациялаудың қазіргі уақыта дейінгі маңызды мәселесі ретінде негігі себебі болып табылады. Экономикалық тұрғыдан мотор майының қызмет ету мерзімдерін ұлғайту майларда экологиялық қауіпті өнімдердің жиналуына алып келеді, бұл кәдеге жарату процестерін қиындатады.

Мотор майларын тұтынудың тұрақты өсу үрдісі Қазақстан Республикасында автокөлік құралдары санының өсуімен түсіндіріледі. Мәселен, Қазақстанда 2003 жылы 1433,2 мың бірлік автокөлік, 2008 жылы – 3080,2 мың бірлік, 2012 жылы – 4169,0 мың бірлік, 2017 жылы – 4382,6 мың бірлік автокөлік болды.

Пайдаланылған мотор майларының ресурстары жаңа піскен өнімдерді (барлық мұнай қалдықтарының 30% - ы) тұтынудың шамамен 48-50% - мен бағаланады.

Сонымен, әдеби дереккөздерге шолу және технологиялардың даму деңгейін талдау пайдаланылған мотор майын регенерациялау технологиясын әзірлеуге бағытталған диссертациялық зерттеу жүргізу үшін таңдалған тақырыптың жоғары өзектілігін куәландырады.

Жұмыс мақсаты. Отандық вермикулитті сорбентпен ультрадыбыстық (сонохимиялық) тазартуды және адсорбциялық толық тазартуды қамтитын өңделген мотор майларын кешенді регенерациялау тәсілін құрастыру.

Қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін келесі міндеттер белгіленді:

- пайдаланылған мотор майының құрамын және ластаушы компоненттердің табиғатын анықтау;
- зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-техникалық әдебиеттер мен патенттік ақпарат көздеріне талдау жүргізу;
- пайдаланылған мотор майын регенерациялау технологиясын жасауға әдістемелік тәсілдерді анықтау;
- пайдаланылған мотор майының жағымсыз компоненттеріне сонохимиялық әсерін анықтау;
- пайдаланылған мотор майларының тотығу өнімдеріне қатысты Құлантау кен орны вермикулитінің физикалық-химиялық қасиеттеріне кешенді зерттеуді жүргізу;
- белсендіру әдісіне байланысты Құлантау кен орны вермикулитті сорбентінің құрамы, физика-химиялық және адсорбциялық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын анықтау;
- адсорбциялық әдіспен өңделген мотор майларын регенерациялау технологиясын құрастыру;
- регенерацияланған майдың физика-химиялық қасиеттерін анықтау және процесті жүзеге асырудың техника-экономикалық мақсаттылығын анықтау.

Зерттеу нысандары: автомобильдерге техникалық қызмет көрсету станциясынан алынған маркасы анықталмаған пайдаланылған мотор майы; пайдаланылған май үлгілерінің физика-химиялық сипаттамаларын

салыстыру үшін Mobil маркалы мотор майы; Құлантау кен орнының вермикулитті сорбенті (Түркістан облысы).

Зерттеу нысаны болып ластаушы компоненттердің ультрадыбыстық тұрақсыздануын және вермикулитті сорбентпен адсорбциялық тазартуды қамтитын екі кезеңді технологияны қолдану арқылы өңделген мотор майын регенерациялау мүмкіндігі болып табылады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы, біріншіден:

- ультрадыбыстық белсендіруді қолдана отырып, вермикулитті сорбентпен адсорбциялық тазартумен өңделген мотор майларының сапасын қалпына келтіру тәсілі әзірленді (пайдалы модельге патент "Өңделген мотор майларын тазарту тәсілі", №102759 төбж. 05.05.2017, бюл. №22);

- металдар мен ароматикалық көмірсутектерді жою мақсатында пайдаланылған мотор майына ультрадыбыстық қондырғының тиімді әсер ету реті ұсынылды. Май эмульсиясындағы судың 20% массасына дейін қатысуымен инертті газ ортасында және тотықтыру ортасында реакция жүргізудің масаттылығы көрсетілген.;

- белсендіру әдісіне байланысты қолданылатын адсорбент - Құлантау вермикулит құрамының, физика-химиялық және адсорбциялық қасиеттерінің өзгеруінің негізгі заңдылықтары анықталды. Вермикулитті белсендірудің ең тиімді әдісі-оның октадециламинмен интеркаляциясы дәлелденді;

- пайдаланылған мотор майларын тазалауға арналған құрамдастырылған сүзгі-адсорбердің конструкциясы ұсынылды (пайдалы модельге патент "Пайдаланылған мотор майларын тазалауға арналған құрамдастырылған сүзгі-адсорбер", №102770 опубл. 05.05.2017, бюл. №22).

Қорғауда ұсынылатын негізгі тұжырымдар:

- ультрадыбыстық белсендіруді қолданып және ары арай вермикулитті сорбентпен адсорбциялық тазарта отырып, пайдаланылған мотор майларын тазалау тәсілі;

- пайдаланылған мотор майын ультрадыбыстық өңдеудің оңтайлы реттік шарттары: температурасы $25 \pm 5^\circ\text{C}$; кавитация қарқындылығын арттыру үшін жылдамдығы $5 \text{ м}^3/\text{мин}$ аргон газын (Ar) беру; 60 мин бойына қуаты 20 кГц ультрадыбыстық өңдеу; эмульгирлеу дәрежесі жеткіліксіз болған жағдайда БАЗ қолдану; NaBH_4 1% масс қолдану. тотығу ортасын қалыптастыра отырып, жүйедегі жеткілікті радикалдарды генерациялау үшін қолайлы жағдайлар жасайды;

- Құлантау вермикулитін термиялық, қышқылдық әдіспен және интеркаляциямен белсендіру нәтижелері, сорбенттің құрамы өзгеруінің негізгі заңдылықтары, физика-химиялық және адсорбциялық қасиеттері;

- пайдаланылған мотор майларын тазалауға арналған құрамдастырылған сүзгі-адсорбердің конструкциясы;

- пайдаланылған мотор майларын регенерациялау технологиясының экономикалық тиімділігінің есебі;

- ластаушы компоненттердің ультрадыбыстық тұрақсыздығын және вермикулитті сорбентпен адсорбциялық тазартуды қамтитын екі кезеңді технологияның тәжірибелік-өнеркәсіптік апробациялау нәтижелері.

Теориялық құндылығы.

Белсендіру әдісіне байланысты Құлантау кен орны вермикулитті сорбентінің құрамы, физика-химиялық және адсорбциялық қасиеттері өзгеруінің негізгі заңдылықтары белгіленген. Пайдаланылған мотор майының жағымсыз компоненттеріне ультрадыбыстың әсер ету механизмі сипатталған.

Тәжірибелік құндылығы. Диссертациялық зерттеу нәтижелерін іске асыру кезінде пайдаланылған мотор майын қайта айналымға енгізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар оларды утилизациялаудың экологиялық мәселелерін шешуге мүмкіндік береді.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарымен және мемлекеттік бағдарламалармен байланысы. Полифункционалды сорбенттерді қолдану аспектілерін зерттеуге арналған диссертациялық зерттеудің бөлігі (4 - тарау) ҚР БҒМ ҒК гранттық қаржыландыру жобасы: "Мұнай, мұнай өнімдері және өндірістік сулардың сапалық сипаттамаларын арттыру үшін полифункционалды адсорбенттерді алу технологиясын әзірлеу" - 2015-2017 жж., №0993/ГФ4 аясында орындалған

Жұмысты тәжірибеде сынау. Диссертациялық жұмыс материалдары әртүрлі халықаралық, республикалық конференциялар мен симпозиумдарда баяндалып, талқыланды: "Әуезов оқулары-15" Халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференция, Шымкент, 2017; Scientific Practical Conference of Annual Caspian Petrocongress, Алматы, 2017; IV International Conference "Industrial Technology and Engineering" ICITE – 2017, Шымкент, 2017; II Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция "Булатов оқулары -2018", Краснодар, РФ, 2018; V International Conference " Industrial Technologies and Engineering "ICITE – 2018, Шымкент, 2018; Халықаралық ғылыми-практикалық конференция " Әуезов оқулары – 16", Шымкент, 2018; XII Халықаралық жас ғалымдар конференциясы, Звенигород, 2018; Халықаралық ғылыми-практикалық конференция"Әуезов оқулары – 17: Әлемдік кеңістіктегі ғылым мен руханилықтың жаңа импульстері".

Жарияланымдар. Диссертациялық зерттеудің негізгі қорытындылары 18 баспа басылымында жарияланды, оның ішінде::

- Scopus және Web of Science, Oriental Journal of Chemistry, CiteScore =0,58 деректер қорына енгізілген халықаралық ғылыми басылымда жарияланған 3 мақала.;

- Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда жарияланған 3 мақала.;

- халықаралық және республикалық ғылыми семинарлар мен конференциялардың 8 материалдары мен тезистерінде, оның ішінде 2-шетелдік конференция материалдарында;

- 2 монографияда, біреуі ағылшын тілінде жарияланды;
- ҚР пайдалы моделінде 2 патентте.

Жұмыс көлемі және құрылымы. Диссертациялық жұмыс машинкамен басылған мәтіннің 136 беттерінде жазылған және 40 сурет пен 26 кестеден тұрады. Жұмыс кіріспеден, әдеби шолуынан, нысандарды және зерттеу әдістерін сипаттаудан, оларды талқылау нәтижелерінен, қорытынды бөлімнен және атаулары көрсетілген пайдаланылған мәлімет көздерінің 195 тізімінен тұрады.