

жаратудың және мұнайдың төгілуін жою кезінде жұмыс қауіпсіздігін ұйымдастырудың негізгі технологиялары мен құралдары сипатталды.

Көмірсутек шикізатын өндіру және оны қайта өңдеу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі бүгінгі күні өзекті болып табылады. Бұл мақала мұнай төгілімдеріне қарсы күрес мәселелеріне қызығушылық танытатын көпшілік оқырмандарға, мұнай өнеркәсібі объектілерінің мамандарына, жергілікті атқарушы органдарға және мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуінің алдын алу және салдарын жою жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыратын азаматтық қорғау саласындағы уәкілетті органның ведомстволық бағынысты және аумақтық бөлімшелерінің қызметкерлеріне, сондай-ақ төгілулерді жою жөніндегі жұмыстарды жүргізуге маманданған компанияларға пайдалы болуы мүмкін.

Тірек сөздер: мұнай өңдеу өнеркәсібі, бондық бөгеттер, скиммерлер, биоремедитация, диспергент.

АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ, МЕТОДЫ ИЗОЛЯЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ

Білісбекқызы Е., Досмұханов Р.С.

В статье изложены: основные свойства нефти, возможные источники разливов нефти и нефтепродуктов, воздействие её на окружающую среду. Большое внимание в статье уделено организации борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов, методы и стратегия ликвидации последствий аварийных разливов нефти, планирование и управление проведением работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций связанных с разливом нефти на воде и суше. Отражены вопросы мониторинга аварийных разливов нефти, описаны основные технологии и средства локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разливе нефти и нефтепродуктов, утилизации отходов разливов и организации безопасности работ при ликвидации разливов нефти.

Вопрос обеспечения безопасности при добыче углеводородного сырья и её переработки на сегодняшний день является актуальным. Данная статья может быть полезно широкому кругу читателей, интересующихся проблемами борьбы с разливами нефти, специалистам объектов нефтяной промышленности, местным исполнительным органам и сотрудникам подведомственных и территориальных подразделений уполномоченного органа в области гражданской защиты, организующих работы по предупреждению и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, а также компаниям, специализирующимся на проведении работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: нефтеперерабатывающая промышленность, боновые заграждения, скиммеры, биоремедитация, диспергент.

УДК 502.656

<https://www.doi.org/10.53355/ZHU.2022.103.2.021>

МҰНАЙДЫҢ АВАРИЯЛЫҚ ТӨГІЛУІ, ОҚШАУЛАУ ҚҰРАЛДАРЫ ЖӘНЕ ЖОЮ ӘДІСТЕРІ

Білісбекқызы Е., Досмұханов Р.С.

Мақалада мұнайдың негізгі қасиеттері, мұнай мен мұнай өнімдерінің төгілуінің ықтимал көздері, оның қоршаған ортаға әсері көрсетілген. Берілген мақалада мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуіне қарсы күресті ұйымдастыруға, мұнайдың авариялық

төгілуі салдарын жоюдың әдістері мен стратегиясына, мұнайдың суда және құрлықта төгілуіне байланысты төтенше жағдайлардың салдарын жою жөніндегі жұмыстарды жоспарлауды және басқаруды ұйымдастыруға көп көңіл бөлінеді. Мұнайдың авариялық төгілуін мониторингтеу мәселелері көрсетілді, мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуі кезінде төтенше жағдайларды оқшаулау мен жоюдың, төгілу қалдықтарын кәдеге жаратудың және мұнайдың төгілуін жою кезінде жұмыс қауіпсіздігін ұйымдастырудың негізгі технологиялары мен құралдары сипатталды.

Көмірсутек шикізатын өндіру және оны қайта өңдеу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі бүгінгі күні өзекті болып табылады. Бұл мақала мұнай төгілімдеріне қарсы күрес мәселелеріне қызығушылық танытатын көпшілік оқырмандарға, мұнай өнеркәсібі объектілерінің мамандарына, жергілікті атқарушы органдарға және мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуінің алдын алу және салдарын жою жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыратын азаматтық қорғау саласындағы уәкілетті органның ведомстволық бағынысты және аумақтық бөлімшелерінің қызметкерлеріне, сондай-ақ төгілулерді жою жөніндегі жұмыстарды жүргізуге маманданған компанияларға пайдалы болуы мүмкін.

Тірек сөздер: мұнай өңдеу өнеркәсібі, бондық бөгеттер, скиммерлер, биоремедитация, диспергент.

Мұнай өндіру және мұнай өңдеу өнеркәсібі объектілерінде орын алған мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуі осы өнімдерді тасымалдау кезінде экожүйелерге елеулі зиян келтіреді, теріс экономикалық және әлеуметтік салдарға әкеп соғады.

Мұнай өндірудің өсуіне, негізгі өндірістік қорлардың (атап айтқанда, құбыржол көлігінің) тозуына, сондай-ақ соңғы уақытта жиілеп кеткен мұнай саласы объектілеріндегі диверсиялық актілерге байланысты төтенше жағдайлар санының ұлғаюына байланысты мұнайдың төгілуінің қоршаған ортаға теріс әсері барған сайын елеулі бола түсуде. Сонымен бірге экологиялық салдарларды ескеру қиын, өйткені мұнайдың ластануы көптеген табиғи процестер мен қатынастарды бұзады, тірі организмдердің барлық түрлерінің тіршілік ету жағдайларын айтарлықтай өзгертеді және биомассада жиналады.

Соңғы уақытта мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуінің алдын алу және салдарын жою саласында мемлекет жүргізіп отырған саясатқа қарамастан, бұл проблема өзекті болып қалуда және ықтимал теріс салдарларды азайту мақсатында оқшаулау, жою тәсілдерін зерделеуге және қажетті іс-шаралар кешенін әзірлеуге ерекше назар аударуды талап етеді.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуін оқшаулау және жою көп функциялы міндеттер кешенін орындауды, әртүрлі әдістерді іске асыруды және техникалық құралдарды пайдалануды көздейді. Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілу сипатына қарамастан, оны жою жөніндегі алғашқы шаралар жаңа учаскелердің одан әрі ластануының таралуын болдырмау және ластану алаңын азайту үшін дақтарды оқшаулауға бағытталуы тиіс.

Су айдындарындағы мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін оқшаулаудың негізгі құралдары бондық бөгеттер болып табылады. Олардың мақсаты-мұнайдың су бетіне таралуын болдырмау, тазарту процесін жеңілдету үшін мұнай концентрациясын азайту, сондай-ақ мұнайды экологиялық тұрғыдан осал аудандардан шығару (тралдау) [1].

Қолданылуына қарай бондар үш класқа бөлінеді:

I класс - қорғалған акваториялар үшін (өзендер мен су айдындары);

II класс-жағалау аймағы үшін (порттарға, порттарға, кеме жөндеу зауыттарының акваторияларына кіру және шығу жолдарын жабу үшін);

III класс-ашық акваториялар үшін.

Бондық бөгеттер келесі түрде болады:

- өзін - өзі күту-су айдындарында жылдам өрістету үшін;
- ауыр үрлемелі - танкерді терминалға қоршау үшін;

- ауытқу-жағалауды, мұнай және мұнай өнімдерінің қоршауларын қорғау үшін;
- жанбайтын-мұнай және мұнай өнімдерін суда жағу үшін;
- сорбциялық-мұнай және мұнай өнімдерін бір мезгілде сорбциялау үшін.

Бондық барлық түрлері келесі негізгі элементтерден тұрады:

- бонның жүзгіштігін қамтамасыз ететін қалтқы;
- мұнай қабықшасының бондар арқылы қабаттасуына кедергі келтіретін су үсті бөлігі (қалтқы және су үсті бөлігі кейде біріктірілген);
- мұнайдың бондар астына түсуіне кедергі келтіретін су асты бөлігі (юбкалар);
- су бетіне қатысты бондардың тік орналасуын қамтамасыз ететін жүк (балласт);
- жел, толқындар мен ағымдар болған кезде боналарға конфигурацияны сақтауға және бондарды суда тіркеп сүйреуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін бойлық керу элементі (тарту тросы);
- жекелеген секциялардан бондарды құрастыруды қамтамасыз ететін қосу тораптары;
- бондарды тіркеп сүйреуге және оларды зәкірлер мен буйларға бекітуге арналған құрылғылар.

Мұнай және мұнай өнімдерінің өзен акваторияларында төгілуі кезінде, айтарлықтай ағыстың салдарынан боналармен оқшаулау қиын немесе мүлдем мүмкін емес, мұнай дағының қозғалыс бағытын кеме-экрандармен, катерлердің, сүйреткіштердің және портта тұрған кемелердің өрт оқпандарынан су ағынымен ұстап тұру және өзгерту ұсынылады.

Мұнай және мұнай өнімдерін топыраққа құю кезінде локализациялаушы құрал ретінде бөгеттердің бірқатар түрлері, сондай-ақ мұнай және мұнай өнімдерін бұру үшін жер қамбаларын, бөгеттерді немесе опырылымдарды, орларды салу қолданылады. Құрылымдардың белгілі бір түрін пайдалану бірқатар факторларға байланысты: төгілу мөлшері, жердің орналасуы, жыл мезгілі және т. б.

Төгілуді тоқтату үшін бөгеттердің келесі түрлері белгілі: сифонды және тежейтін бөгет, төменгі ағыстың бетон бөгеті, толып жатқан дамба, мұз бөгеті. Төгілген мұнайды оқшаулауға және шоғырландыруға мүмкіндік бергеннен кейін келесі кезең оны жою болып табылады.

Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін жоюдың бірнеше әдістері бар: механикалық, термиялық, физика-химиялық және биологиялық.

Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін жоюдың негізгі әдістерінің бірі-мұнайды механикалық жинау. Оның ең үлкен тиімділігіне төгілгеннен кейінгі алғашқы сағаттарда қол жеткізіледі. Бұл мұнай қабатының қалыңдығы әлі де үлкен болып қалатындығына байланысты. (Мұнай қабатының төмен қалыңдығымен, оның таралу аймағының үлкен болуымен және жел мен ағынның әсерінен беткі қабаттың тұрақты қозғалысымен мұнайды судан бөлу процесі өте қиын.) Сонымен қатар, су бетінде қалқып жүретін барлық қоқыстармен, жоңқалармен, тақталармен және басқа да заттармен жиі ластанған порттар мен верфтерді тазалау кезінде қиындықтар туындауы мүмкін [2].

Мұнай қабатын жағуға негізделген термиялық әдіс қабаттың жеткілікті қалыңдығында және ластанудан кейін сумен эмульсиялар пайда болғанға дейін қолданылады. Бұл әдіс, әдетте, төгілуді жоюдың басқа әдістерімен бірге қолданылады.

Диспергенттер мен сорбенттерді пайдаланатын физика-химиялық әдіс мұнай және мұнай өнімдерінің механикалық жинау мүмкін болмаған жағдайларда, мысалы, пленканың қалыңдығы аз болғанда немесе төгілген мұнай және мұнай өнімдерінің неғұрлым экологиялық осал аудандарға нақты қауіп төндіретін жағдайларда тиімді деп қаралады.

Биологиялық әдіс пленканың қалыңдығы кемінде 0,1 мм болатын механикалық және физика-химиялық әдістерді қолданғаннан кейін қолданылады.

Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін жою әдісін таңдағанда келесі принциптерге сүйену керек:

- барлық жұмыстар қысқа мерзімде жүргізілуі тиіс;
- мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін жою бойынша

операцияларды жүргізу авариялық төгілудің өзінен экологиялық зиян келтірмеуі тиіс.

Акваторияларды тазарту және мұнайдың төгілуін жою үшін мұнай жинаушылар, қоқыс жинаушылар және мұнай мен қоқысты жинауға арналған құрылғылардың әртүрлі комбинациялары бар мұнай жинаушылар пайдаланылады.

Мұнай жинайтын құрылғылар немесе скиммерлер мұнайды тікелей су бетінен жинауға арналған. Төгілген мұнай өнімдерінің түрі мен мөлшеріне, ауа райы жағдайларына байланысты конструкциялық орындалуы бойынша да, әрекет ету қағидаты бойынша да скиммерлердің әртүрлі типтері қолданылады.

Қозғалу немесе бекіту тәсілі бойынша мұнай жинау құрылғылары өздігінен жүретін; тұрақты орнатылатын; әр түрлі жүзу құралдарында сүйретілетін және тасымалданатын болып бөлінеді. Әрекет принципі бойынша шекті, олеофильді, вакуумдық және гидродинамикалық болып бөлінеді.

Шекті скиммерлер қарапайым және сенімді, сұйықтықтың беткі қабатының кедергі (шекте) арқылы төменгі деңгейдегі контейнерге өту құбылысына негізделген. Төменгі деңгейге резервуардан сұйықтықты әртүрлі тәсілдермен сору арқылы қол жеткізіледі.

Олеофильді скиммерлер мұнаймен бірге жиналған судың аз мөлшерімен, мұнай сортына аз сезімталдықпен және таяз суда, батпақтарда, тоғандарда қалың балдырлар болған кезде және т.б. мұнай жинау мүмкіндігімен ерекшеленеді.

Вакуумдық скиммерлер аз массамен және салыстырмалы түрде кішкентай өлшемдермен ерекшеленеді, сондықтан олар шалғай аудандарға оңай тасымалданады. Алайда, олардың құрамында сору сорғылары жоқ және жұмыс істеу үшін жағалау немесе кемені сору құралдарын қажет етеді [3].

Бұл скиммерлердің көпшілігі іс-әрекет принципі бойынша шекте болып табылады. Гидродинамикалық скиммерлер әр түрлі тығыздықтағы сұйықтықты - су мен майды бөлу үшін центрифугалық күштерді қолдануға негізделген. Скиммерлердің бұл тобына шартты түрде жеке түйіндерді жетек ретінде гидравликалық турбиналарға қысыммен берілетін жұмыс суын, айналмалы мұнай айдау сорғыларын және шекте деңгейден төмен сорғыларды немесе жеке қуыстарды шығаратын гидроэжекторларды қолдануға болады. Әдетте, бұл мұнай жинау құрылғыларында шекте типтегі түйіндер де қолданылады.

Нақты жағдайларда сыртқы жағдайлардың әсерінен табиғи трансформациямен байланысты пленка қалыңдығының азаюына және мұнай және мұнай өнімдерінің жиналуына байланысты мұнайдың төгілуін жою өнімділігі күрт төмендейді. Сондай-ақ, қолайсыз сыртқы жағдайлар өнімділікке әсер етеді. Сондықтан, авариялық төгілуді жоюдың нақты шарттары үшін өнімділік, мысалы, шекте скиммер сорғының өнімділігінің 10-15% тең болуы керек.

Мұнай жинау жүйелері мұнай жинау кемелерінің қозғалысы кезінде, яғни жолда теңіз бетінен мұнай жинауға арналған. Бұл жүйелер теңіз бұрғыларынан немесе апатқа ұшыраған танкерлерден жергілікті авариялық төгілулерді жою кезінде стационарлық жағдайларда (зәкірлерде) қолданылатын әртүрлі бондық бөгеттер мен мұнай жинау құрылғыларының комбинациясы болып табылады.

Дизайн бойынша мұнай жинау жүйелері тартылған және бекітілген болып бөлінеді.

Ордер құрамында жұмыс істеу үшін сүйретілетін мұнай жинау жүйелері мынадай кемелерді тартуды талап етеді:

- төмен жылдамдықта жақсы басқарылатын буксирлер;
- мұнай жинау құрылғыларының жұмысын қамтамасыз етуге арналған қосалқы кемелер (энергияның қажетті түрлерін жеткізу, өрістету, беру);

- жиналған мұнайды қабылдау мен жинақтауға және оны жеткізуге арналған кемелер.

Аспалы мұнай жинау жүйелері кеменің бір немесе екі бортына ілінеді. Бұл ретте кемеге тіркеп сүйретілетін жүйелермен жұмыс істеу үшін қажетті мынадай талаптар қойылады:

- 0,3-1,0 м/с жылдамдықпен жақсы маневр жасау және басқару;
- жұмыс процесінде мұнай жинайтын аспалы жүйе элементтерін өрістетуге және энергиямен қамтамасыз ету;
- жиналған мұнайдың едәуір мөлшерде жинақталуы.

Мұнай және мұнай өнімдерінің авариялық төгілуін жоюға арналған мамандандырылған кемелерге жекелеген кезеңдерді немесе су айдындарында мұнайдың төгілуін жою жөніндегі іс-шаралардың бүкіл кешенін жүргізуге арналған кемелер жатады. Функционалды мақсатына сәйкес оларды келесі түрлерге бөлуге болады:

- мұнай жинаушылар - акваторияда мұнайды өз бетінше жинауды жүзеге асыратын өздігінен жүретін кемелер;
- бонопостаншылар-мұнай төгілген ауданға бондық бөгеттерді жеткізуді және оларды орнатуды қамтамасыз ететін өздігінен жүретін жүрдек кемелер;
- әмбебап-мұнай және мұнай өнімдерінің авариялық төгілуін жою кезеңдерінің көп бөлігін қосымша жүзу құралдарынсыз дербес қамтамасыз етуге қабілетті өздігінен жүретін кемелер [4,5].

Жоғарыда айтылғандай, мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін жоюдың физика-химиялық әдісі диспергенттер мен сорбенттерді қолдануға негізделген.

Диспергенттер-бұл арнайы химиялық заттар және мұнайдың табиғи дисперсиясын белсендіру үшін қолданылады, оның төгілуі неғұрлым экологиялық осал аймаққа жеткенге дейін оның су бетінен шығарылуын жеңілдетеді.

Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін оқшаулау үшін әртүрлі ұнтақ, мата немесе бон сорбирлеу материалдарын қолдану негізделген. Сорбенттер су бетімен әрекеттескенде мұнай және мұнай өнімдерін дереу сіңіре бастайды, ең жоғарғы қанығуға алғашқы он секунд кезеңінде (егер мұнай өнімдерінің орташа тығыздығы болса) қол жеткізіледі, содан кейін мұнаймен қаныққан материалдың түйіршіктері пайда болады.

Биоремедитация-бұл арнайы, көмірсутекті тотықтырғыш микроорганизмдерді немесе биохимиялық препараттарды қолдануға негізделген мұнаймен ластанған топырақ пен суды тазарту технологиясы.

Мұнай көмірсутектерін игере алатын микроорганизмдердің саны салыстырмалы түрде аз. Біріншіден, бұл бактериялар, негізінен *Pseudomonas* тұқымының өкілдері, сондай-ақ саңырауқұлақтар мен ашытқылардың белгілі бір түрлері. Көп жағдайда бұл микроорганизмдердің барлығы қатаң аэробтар.

Ластанған аумақтарды биоремедитация арқылы тазартудың екі негізгі әдісі бар:

- жергілікті топырақ биоценозын ынталандыру;
- арнайы таңдалған микроорганизмдерді қолдану.

Жергілікті топырақ биоценозын ынталандыру микроорганизмдер молекулаларының сыртқы жағдайлардың, ең алдымен коректік субстраттардың әсерінен түрлер құрамын өзгерту қабілетіне негізделген.

Мұнай және мұнай өнімдерінің ең тиімді ыдырауы олардың микроорганизмдермен өзара әрекеттесуінің алғашқы күнінде болады. Судың температурасы 15-25°C және жеткілікті оттегімен қаныққан кезде микроорганизмдер күніне су бетінің 2 г/м² жылдамдығымен мұнай және мұнай өнімдерінің тотықтыра алады. Алайда, төмен температурада бактериялық тотығу баяу жүреді, ал мұнай өнімдері су қоймаларында ұзақ уақыт - 50 жылға дейін қалуы мүмкін [6].

Қорытындылай келе, мұнай мен мұнай өнімдерінің апаттық төгілуіне байланысты әрбір төтенше жағдай белгілі бір ерекшелікпен ерекшеленетінін атап өткен жөн. «Мұнай-

қоршаған орта» жүйесінің көп факторлылығы көбінесе авариялық төгілуді жою бойынша оңтайлы шешім қабылдауды қиындатады. Дегенмен, төгілулердің салдарымен күрес тәсілдерін және олардың нақты жағдайларға қатысты нәтижелілігін талдай отырып, қысқа мерзімде мұнай және мұнай өнімдерінің авариялық төгілуінің салдарын жоюға және экологиялық залалды барынша азайтуға мүмкіндік беретін тиімді іс-шаралар жүйесін құруға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Гвоздиков В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: Справочное пособие. - Ростов-на-Дону, 1996.
2. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно-практическое пособие. - СПб.: Центр-Техинформ, 2000.
3. Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. - М.: Недра-Бизнесцентр, 2001.
4. Арустамов Э. А. Природопользование / Э. А. Арустамов. - М.: Изд. дом «Дашков и К°», 2000.
5. Губайдуллин М.Г., Коробов В.Б. Экологический мониторинг нефтегазодобывающих объектов Европейского Севера России: учеб. пособие. Архангельск: иПц Север. (Аркт.) федер. ун-та, 2012.
6. Организация локализации разлива нефтепродуктов / Ю.Ф. Кайзер [и др.] // Актуальные проблемы внедрения энергоэффективных технологий в строительство и инженерные системы городского хозяйства: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. 2015.

АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ, МЕТОДЫ ИЗОЛЯЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ

Білісбекқызы Е., Досмұханов Р.С.

В статье изложены: основные свойства нефти, возможные источники разливов нефти и нефтепродуктов, воздействие её на окружающую среду. Большое внимание в статье уделено организации борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов, методы и стратегия ликвидации последствий аварийных разливов нефти, планирование и управление проведением работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций связанных с разливом нефти на воде и суше. Отражены вопросы мониторинга аварийных разливов нефти, описаны основные технологии и средства локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разливе нефти и нефтепродуктов, утилизации отходов разливов и организации безопасности работ при ликвидации разливов нефти.

Вопрос обеспечения безопасности при добыче углеводородного сырья и её переработки на сегодняшний день является актуальным. Данная статья может быть полезно широкому кругу читателей, интересующихся проблемами борьбы с разливами нефти, специалистам объектов нефтяной промышленности, местным исполнительным органам и сотрудникам подведомственных и территориальных подразделений уполномоченного органа в области гражданской защиты, организующих работы по предупреждению и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, а также компаниям, специализирующимся на проведении работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: *нефтеперерабатывающая промышленность, боновые заграждения, скиммеры, биоремедиация, диспергент.*

EMERGENCY OIL SPILLS, MEANS OF ISOLATION AND METHODS OF ELIMINATION

Bilibekkyzy Y., Dosmukhanov R.S.

The article describes: the main properties of oil, possible sources of oil spills and petroleum products, its impact on the environment. Much attention is paid in the article to the organization of the fight against oil spills and petroleum products, methods and strategy for eliminating the consequences of emergency oil spills, planning and management of work to eliminate the consequences of emergency situations related to oil spills on water and land. The issues of monitoring of emergency oil spills are reflected, the main technologies and means of localization and liquidation of emergency situations in case of oil and petroleum products spills, disposal of spill waste and organization of work safety during oil spill response are described.

The issue of ensuring safety during the extraction of hydrocarbon raw materials and its processing is relevant today. This article may be useful to a wide range of readers interested in the problems of combating oil spills, specialists of oil industry facilities, local executive bodies and employees of subordinate and territorial divisions of the authorized body in the field of civil protection, organizing work on the prevention and elimination of consequences of oil and petroleum products spills, as well as companies specializing in spill response oil and petroleum products.

Key words: *oil refining industry, booms, skimmers, bioremediation, dispersant.*

ӘОЖ

372

<https://www.doi.org/10.53355/ZHU.2022.103.2.022>

ЖОО-ДА ХИМИЯНЫ АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Имангазинова Ж.С.

Аңдатпа. *Мақалада жоғары оқу орындарында химияны ағылшын тілінде оқытудың ерекшеліктері көрсетілген. Қазіргі кезде жаратылыстану пәндерін, оның ішінде, химияны ағылшын тілінде оқыту – заман талабы. Сөздікпен жұмыс, мәтінді аудару, сызба-нұсқалар құрастыру, топтастыру, сәйкестендіру сияқты әдістер химиялық терминдерді ағылшын тілінде жазу, жаттау, тыңдау, сәйкестігін табу, шағын мәтіндерді аударуда үлкен жетістікке жетелеу жолы болып табылады.*

Кілт сөздер: *бұқаралық ашық онлайн курстар, полимәдениетті, онлайн платформалар, көптілді білім беру, глоссарий.*

Кіріспе. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 –2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында «Сабақтастықты қамтамасыз ету үшін формальды және формальды емес білім берудің оқыту нәтижелерін танудың интеграцияланған жүйесі құрылатын болады. Цифрлық білім беру ресурстарын, бұқаралық ашық онлайн-курстардың желілері мен платформаларын (MOOCs) дамыту жөніндегі жұмыс жалғасады» делінген[1,47-б.].

Осы тұжырымдамаға сәйкес, жоғары оқу орындарында жаратылыстану

пәндерін, оның ішінде, химияны ағылшын тілінде оқытуда түрлі онлайн платформалары қолданылады. Ағылшын тілі – бүгінгі таңда даму мен жетілудің көзі, компьютер технологиясының кілті екені белгілі. Оқудың дәстүрлі түрінде инновациялық технологияны енгізу мұғалімдер мен оқушыларға дәстүрлі формаларды және әдістерді жетілдіруге мүмкіндік береді [2,19-б.].

Ахмет Байтұрсыновтың «Тіл – тәрбиеленуші шәкірт пен тәрбиеші ұстаздар арасындағы ең керекті құрал» деген сөзі әлі күнге мағынасын жоғалтқан жоқ. Білім парадигмасы өзгерген қазіргі таңда өскелең ұрпақты интеллектуалды тұлға етіп дамыту, көптілді меңгерту білім беру жүйесінің өзекті мәселесі болып отыр.

Материалдар мен әдістер. Болашақ химия пәні мұғалімдерінің, қарым-қатынастық, арнайы пәндік және пәнаралық құзыреттерін қалыптастыруды көздейтін химия пәндерін ағылшын тілінде оқытудың тиімді әдістерін анықтауды көздейтін эксперименттік зерттеулер 2020-2022 жылдар аралығында Жетісу университеті дайындаған «6В01506-Химия», «6В01507-Химия-Биология», білім беру бағдарламаларында оқытылатын базалық және бейіндік пәндерді оқыту барысында жүргізілді.

Жүргізілген зерттеу барысында салыстыру, талдау, жинақтау, бағалау әдістері мен оқытудың танымдық белсенділіктері мен қызығушылықтарын арттыратын өзекті оқыту, жазу арқылы топтық жұмыс, сын тұрғысынан ойлауды дамыту технологиялары қолданылды.

Зерттеу нәтижелері химияны ағылшын тілінде оқыту білімгерлердің теориялық білімді терең меңгеріп, қарым-қатынастық арнайы пәндік, пәнаралық, ақпараттық-технологиялық және әдістемелік құзыреттерін қалыптастыруда ерекше орын алатынын көрсетті.

Нәтижелер мен талқылаулар. Қоғамның бүгінгі әлеуметтік тапсырысы – жаратылыстану-математикалық, химия-биология пәндер бойынша ғылыми дайындықтың әлдеқайда жоғары деңгейін қамтамасыз ету, сонымен қатар, білім беруде осы бағыттағы пәндерді ағылшын тілінде оқытуды жүзеге асыру. Білім парадигмасы өзгерген қазіргі таңда өскелең ұрпақты интеллектуалды тұлға етіп дамыту, көптілді меңгерту білім беру жүйесінің өзекті мәселесі.

Біраз жылдар бұрын жоғары оқу орындарында жаратылыстану бағыты бойынша үштілді терең меңгерген, полимәдениетті мамандарды даярлау мақсатында көптілді топтар ашылып, мемлекеттік білім гранттары бөліне бастады. Әрине, химия пәнін өз ана тілінде меңгерудің өзі оңайға түспейтін студенттер үшін орыс және ағылшын тілдерінде бірден меңгеріп кету оңайға түспейді. Сондықтан, алдымен химиялық терминдерді, элементтердің атауын глоссарий түрінде беріп, білім алушылардың сөздік қорын толықтыру және оны ғылыми тұрғыда дамыту мақсаты тұрды.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау және енгізу 2021-2022 оқу жылында І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті дайындайтын 6В01506-Химия білім беру бағдарламасының 1 курсына оқытылатын «Бейорганикалық химияның теориялық негіздері» пәнін оқыту барысында білім алушылардың арнайы пәндік және пән аралық құзіреттіліктерін қалыптастыру мақсатында зерттеулер жүргізіп, бақылау, талдау, салыстыру, жинақтау, бағалау әдістері қолданылды. Оқу материалын таңдап алғанда студенттердің тілдік дайындық деңгейіне жауап беретіндей, стилі жағынан алуан түрлі түпнұсқалық мәтіндерді таңдау қажет. Мысалы, бастапқы кіріспе сабақта мен «Chemistry: key to progress and abundance» және «Fields of chemistry» атты екі шағын мәтінмен жұмыс жасауды жөн көрдім (1-кесте).

1-кесте. «Маңызды терминдердің глоссарийі» атауы

Glossary of essential terms for you to know

	English term	Russian equivalent
1	2	3

1	description	описание
2	field	область, отрасль
3	nuclear chemistry	ядерная химия
4	It was ... considered (thought)	предполагали, считали
5	to consist	состоять из

6	to derive	происходить от
7	definition	определение
8	to include	включать, содержать в себе
9	to contain	содержать
10	substance	вещество
11	hydrocarbon	углеводород
12	to receipt	к получению
13	relation	соотношение, зависимость
14	background	происхождение
15	current of electricity	электрический ток
16	conducting medium	проводящая среда
17	solution	раствор
18	method of deposition metals	метод осаждения металлов
19	preservation	сохранение

Алдымен мәтінді мәнерлеп оқып алдық, содан кейін осы мәтінге байланысты қолданылатын негізгі терминдерге дайындап әкелген глоссариймен жұмыс жасадық [3,29-б.].

Белсенді сөйлеу әрекетін ұйымдастыруда сұрақ-жауап пен мәтін бойынша жұмыс негізгі құрал болып табылады. Мәтін бойынша сұрақтарға жауап беру әр сабақта болуы керек деп есептеймін. Берілген екі шағын мәтін бойынша төмендегідей сұрақтар құрастырылды.

Answer the questions:

1) Which branch of chemistry deals with the study of materials not derived from living organisms?

2) Which branch of chemistry studies the behaviour of a chemical substance in the presence of a magnetic field?

3) What is the study of substances containing carbon called?

4) What other branches of chemistry do you know?

5) By whom were antibiotics prepared?

Ағылшынша сөйлеу тілін қалыптастыруда сөздер мен сөз тіркестерінің қолданылуын, сөйлем құрастыруды, тұрақты сөз тіркестерін қолдануды, сұрақ қоюдың барлық түрлерін үйрену тиімді. Сондықтан келесі тапсырма сәйкестендіру жаттығуы болды. Төменде берілген бос орындарды мәтіннен алынған сәйкес сөздермен толтырыңыз.

Fill in the gaps with suitable words given below:

1) Diamagnetic substances are ... by a magnetic field.

2) Much of the work of the biochemist is concerned with . . . and medicines.

3) ... is the process whereby electrical energy causes a chemical change in the conducting medium.

4) Electrolysis is generally used as a method of deposition of metals from

5) The theory of ... reactions is a major discovery of our time.

6) The close links between the science and industry ... the chemical industry to make great progress.

7) Zelinsky's works formed the basis for the synthesizing of a large number of new chemical

8) Scientists are making a major contribution to ... of aniline dyes.

9) There are more than 30 different . . . of chemistry.

10) Diamagnetic substances have no ... electrons.

Көп нүктенің орнына қоятын сөздер: production, repelled, unpaired, solution, foodstuffs, compounds, enabled, branches, electrolysis, chain.

Мәтіннен алынған сөздерден сөйлемдер құрайтын тапсырмалар ағылшын тілінде сөйлемнің құрылымын еске сақтауға көп ықпал жасайды, сондықтан студенттерді шағын топтарға бөліп келесі тапсырманы орындатуды да жөн көрдім. Мына сөздерден сөйлемдер құраңдар:

Make up sentences out of these words:

1) And, phenol, an original method, acetone, our scientists, simultaneously, benzene, and, evolved, from, extracting, propylene, of.

2) Substance, field, the study, in the presence, behaviour, chemical, magnetochemistry, of, of, is, a, of, a, magnetic.

3) World-wide, this, to, scientists, recognition, much, due, research, credit, our, is, whose, won, has.

4) Other, needed, manufacture, textile fibers, plastics, acetone, and, are, organic glass, for, the, products, of, and, chemical, phenol.

5) Physics, chemistry, parts, linked, which, concerned, are, closely, with, with, physical, chemistry, is, those, of.

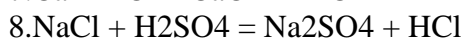
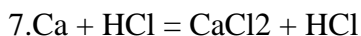
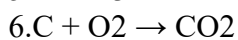
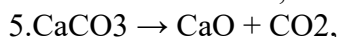
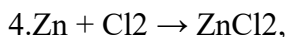
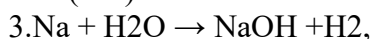
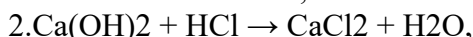
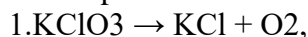
Сонымен қатар, сабақтарда аудио- және бейнематериалдарды пайдалануға болады. Бұл тапсырмалар өз бетінше тұжырым жасау қабілетін дамыту, пікірталас, білім, іскерлік дағдысын қалыптастырады. Сөздікпен жұмыс, мәтінді аудару, сызба-нұсқалар құрастыру, топтастыру, сәйкестендіру сияқты әдістер химиялық терминдерді ағылшын тілінде жазу, жаттау, тыңдау, сәйкестігін табу, шағын мәтіндерді аударуда үлкен жетістікке жетелеу жолы болып табылады [4, 5-б.].

Сабақ бір сарында өтпеу үшін студенттердің қызығушылығын арттыратын сабақ арасындағы топқа бөлініп белгілі бір мәселені талқылау, өз ойларын айту, сол мәселе бойынша диалог құрастыру сияқты жұмыс түрлері үлкен роль атқарады. [5, 6-б.]. Топтық жұмыстар сабақтың тиімділігін, сапасын арттырумен бірге студенттердің оқу белсенділігін, шығармашылық ойлау қабілетін дамытады. Сондай-ақ, топтық жұмыстар студенттердің сөйлеу қабілеті әрекетін тездетеді, танымын күшейтеді. Осы тұрғыдан берілген тапсырмалар студенттердің білім деңгейі мен мүмкіншілігіне сай және тәрбиелік, дамытушылық мәні зор болуы тиіс. Диалог арқылы студенттердің сөйлеуге деген ынтасы, іздену дағдысы қалыптасады [6, 19-б.].

Сабақтың соңында оқу жетістіктерін бағалау үшін студенттер кесте толтырып, тест тапсырмаларын орындады. Сабақ соңында интерактивті тақтада дұрыс жауаптары көрсетілді, соған қарап топқа бөлінген студенттер бір-бірінің жауаптарын тексеріп, бағалады.

Реакцияларды теңестіріп, қосылу, ыдырау, орын басу және алмасу деп жіктеп кестеге толтырыңыз.

Balance the reactions. Classify reactions into combination, decomposition, displacement and double displacement.



combination	decomposition	displacement	double displacement
-------------	---------------	--------------	---------------------

1. What is the reaction called below

- A) trimming
- B) dimerization
- C) hydrogenation
- D) halogenation
- E) hydrolysis

2. Define item X from the following change

- A) benzene
- B) toluene
- C) chlorbenzene
- D) cyclohexane
- E) ethylene

3. $C_6H_5OH \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow X \rightarrow$ 2,4,6- tribromphenol, define X here

- A) cyclohexane
- B) hexane
- C) chlorbenzene
- D) sodium phenolate
- E) toluene

Қорытынды. Студенттерге конференцияларда ғылыми жобаларды, көбінесе, ағылшын тілінде қорғауды қажет етеді. Көп жағдайда химия пәнін жақсы меңгерген студенттер ағылшын тілін жетік білмегендіктен осындай мүмкіндіктерге қол жеткізе алмай жатады. Сондықтан, заман талабына сай, білім беру жүйесінде ЖОО-ы оқытушыларына қойылатын талаптардың бірі – өмірден өз орнын таңдай алатын, өзара қарым - қатынаста өзін еркін ұстап, кез келген ортаға тез бейімделетін, белгілі бір ғылым саласынан білімі мен білігін көрсете алатын, өз ойы мен пікірін айта білетін тұлға қалыптастырып, бәсекеге қабілетті ұрпақ тәрбиелеу. Қазіргі заман талабына сай оқытушы үлкен дайындықпен, жаңаша әдіс - тәсілдермен, түрлі тапсырмалармен ізденіс үстінде сабақты түрлендіріп отыруы қажет. Болашақ ұрпақтың дамуы ұстаздардың белсенділігіне, білім деңгейіне, жаңашыл шығармашылық іс – әрекетіне байланысты болмақ.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы, 12 қазан 2021 ж.
2. Қ.Тоқаев «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жоба, 13 қазан 2021 жыл. https://www.inform.kz/kz/bgm-bilimdi-ult-sapaly-bilim-beru-ulttyk-zhobasy-tort-bagyttan-turady_a3852312.
3. Англо-русский словарь химико-технологических терминов: [учеб.-метод. пособие] / Е.С.Бушмелева, Л.К.Генг, А.А.Карпова, Т.П.Рассказова; науч. ред. В.А.Черепанов; – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015.
4. А.Мырзабайұлы. Химияны оқыту әдістемесінің педагогикалық негіздері. – А.: Білім, 2004.- 224 бет.
5. Иманбаева А.Б., Азимбаева Г.Е., «Химия пәнін ағылшын тілінде кіріктіріп оқытудың тиімділігі» Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ. 2018 ж.
6. Мартынова М.В. Интегрированное обучение. Педагогические технологии. типы и формы интегрированных уроков. Методические рекомендации. <http://ido.tsu.ru/ss/?unit=199>