

ISSN 2957-5931



FÖVQƏLADƏ HALLAR NAZİRLİYİNİN AKADEMİYASININ
ELMİ XƏBƏRLƏRİ

SCIENTIFIC HERALD
THE ACADEMY OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

CİLD 4

FÖVQƏLADƏ HALLAR NAZİRLİYİNİN AKADEMİYASININ ELMI XƏBƏRLƏRİ



2 | 2024



DOI: 10.30546/FHNA



ISSN 2957-5931

Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyasının

ELMİ XƏBƏRLƏRİ

SCIENTIFIC HERALD

**The Academy of the Ministry of Emergency
Situations**

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

**Академии Министерства По Чрезвычайным
Ситуациям**

Elmi-texniki jurnal

Scientific-technical journal

Научно-технический журнал

BAKİ – 2024

Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyasının

ELMİ XƏBƏRLƏRİ

Elmi-texniki jurnal

BAŞ REDAKTOR – B.H.SALAYEV

Baş redaktorun müavini – t.f.d. **K.T. Kazimov**

Məsul katib – t.f.d. **X.Ş.Həsənov**

REDAKSİYA HEYƏTİ:

k.v.n. V.Q.Polevoy (Rusiya), dosent İ.İ.Polevoda (Belarusiya), t.e.d. S.D.Şaripxanov (Qazaxıstan), E.Haarselhorst (Niderland), f.e.d X.A.Həsənov, professor S.R.Rəsulov, professor İ.Ə.Həbibov, t.f.d. F.Ə.Aslanov, t.f.d. A.T.Xanlarov, f-r.f.d V.İ.Hüseynov, dosent F.Z.İbrahimzadə, professor İ.F.Dadaşov, professor Ə.S.Əfəndi.

Scientific-technical journal

SCIENTIFIC HERALD

The Academy of the Ministry of Emergency Situations

EDITOR-IN-CHIEF – B.H.SALAYEV

Deputy Editor-in-Chief – Ph.D. **K.T.Kazimov**

Executive Secretary – Ph.D. **Kh.Sh.Hasanov**

EDITORIAL BOARD:

Ph.D. Assoc. Prof. V.G.Polevoy (Russia), Assoc. Prof. I.I.Polevoda (Belarus), Sc.D. S.D.Sharipkhanov (Kazakhstan), E.Haarselhorst (Netherlands), Sc.D. X.A.Hasanov, professor S.R.Rasulov, professor I.A.Habibov, Ph.D. F.A.Aslanov, Ph.D. A.T.Khanlarov, Ph.D. V.I.Huseynov, Assoc. Prof. F.Z.Ibrahimzada, professor I.F.Dadashov, professor A.S.Afandi.

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Академии Министерства По Чрезвычайным Ситуациям

Научно-технический журнал

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – Б.Г.САЛАЕВ

Заместитель главного редактора – к.т.н. **К.Т.Казымов**

Исполнительный секретарь – к.т.н. **Х.Ш.Гасанов**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

к.в.н. доцент В.Г.Полевой (Россия), доцент И.И.Полевоеда (Белоруссия), д.т.н. С.Д.Шарипханов (Казахстан), E.Haarselhorst (Нидерланды), д.ф.н Х.А Гасанов, профессор С.Р.Расулов, профессор И.А.Габибов, м.к.н. Ф.А.Асланов, м.к.н. А.Т.Ханларов, к.т.н В.И.Гусенов, доцент Ф.З.Ибрагимзаде, профессор И.Ф.Дадашов, профессор А.С.Афанди.

T Ə S İ S Ç İ : Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası

Jurnal 2021-ci ilin dekabr ayından nəşr olunur. Dövriliyi ildə 2 dəfədir. Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyində qeydiyyatata alınmışdır. Qeydiyyat № 4349, 07.07.2021-ci il. Jurnalın Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının "Azərbaycan Respublikasında dissertasiyaların əsas nəticələrinin dərc olunması tövsiyə edilən nəşrlərin siyahısı"na daxil edilməsi nəzərdə tutulur.

F O U N D E R : The Academy of the Ministry of Emergency Situations

The journal has been published since December 2021. The periodicity is 4 times a year. The journal was registered in the Ministry of Justice of the Republic of Azerbaijan. Registration № 4349, 07.07.2021. The journal is planned to include in the register of the Supreme Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan for "the list of recommended publications of the results of candidate and doctoral dissertations in the Republic of Azerbaijan".

У Ч Р Е Д И Т Е Л Ь : Академия Министерства по Чрезвычайным Ситуациям

Журнал издаётся с декабря 2021 года. Периодичность выхода журнала четыре раза в год. Журнал зарегистрирован в Министерстве Юстиции Азербайджанской Республики за номером № 4349 от 07.07.2021 года. Журнал предусмотрен для введения в «Реестр при Президенте Азербайджанской Республики для публикации результатов кандидатских и докторских работ» Высшей Аттестационной Комиссии.

Redaksiya ünvanı:

*Hövsan qəs. Elmar Qasimov
küç.,
tel: +994125124181,
E-mail:
editor.academy@fhn.gov.az*

Editorial address:

*Hovsan settlement Elmar
Gasimov str.,
tel: +994125124181,
E-mail:
editor.academy@fhn.gov.az*

Адрес редакции:

*пос.Говсаны, ул.Эльмара
Гасимова.,
тел: +994125124181,
E-mail:
editor.academy@fhn.gov.az*

MÜNDƏRİCAT

HƏYAT FƏALİYYƏTİNİN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

C.П. Воронов, A.B. Вершинин, Т.Ю. Еремина, С.И. Мартемьянов, Г.В. Сидоркин, В.А. Сидоркин	
Практические аспекты эвакуации детей, в.т.ч. с овз	5
S.R. Rəsulov, E.Z. Yaqubov, R.Y. Qəniyeva	
Neft və qaz sənayesində kompozit-lifli boruların hermetikliyinin təmin edilməsi	16
V.M. Abbasov, N.İ. Mürsəlov, D.B. Ağamalıyeva, E.A. Aydınsoy	
Xəzər dənizində dinamik neft sızmalarının idarə edilməsi və korroziya problemlərinin innovativ həlli yolları	23
N.H. Cavadov, T.İ. Süleymanov, B.H. Əliyev, A.B. Mirzəyev	
Dənizdə neft dağılmalarının baş vermə səbəbləri, amilləri və təsirləri	34
F.F. Murtuzov	
Gəmiçilik fəaliyyəti ilə əlaqədar yarana biləcək neft dağılmalarına qarşı əsas tədbirlər	41
R. Məmmədov	
Xəzər dənizinin ekoloji problemlərinin həyat fəaliyyətinə təsiri və həlli	49
N. Həsənov	
Neft dağılmalarının dəniz ekosisteminə təsiri	57

YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

İ. Qasimov	
Xəzər akvatoriyasında dinamik neft sızmalarının lokallaşdırılması	62

FÖVQƏLADƏ HALLARDA İSTİFADƏ OLUNAN TEXNİKİ SİSTEMLƏR VƏ VASİTƏLƏR

C.P. Расулов, С.А. Солод, Э.З. Ягубов, Н.А. Абдуллаева	
Классификация методик оценки организационного уровня безопасностью труда производственных предприятий	70
E. Ələskərov, S. Quliyeva	
SAR təsvirləri əsasında Xəzər dənizində neft sızmalarının monitorinqi	79
R.Z. Məmmədağiyeva	
Xəzər dənizində neft sızmalarının lokallaşdırılması məqsədilə tətbiq edilə biləcək innovativ texnologiyalar	87
Q.C. Yetirmişli, Y.E. Əhmədov, A.T. İsmaylova	
Dəniz neft-qaz mədən qurğularının mümkün qəza və sıradançıxma hallarına qarşı seysmik monitorinq üsulu	92
Ə.N. Bağirov	
Neft kəmərlərində baş verən sızmaların aşkarlanması və lokallaşdırılması üsulu	99

MƏQALƏNİN TƏRTİBAT QAYDALARI	108
---	-----

УДК 331.45

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВАКУАЦИИ ДЕТЕЙ, В Т.Ч. С ОВЗ

Воронов Сергей Павлович

*директор Департамента надзорной деятельности и
профилактической работы МЧС России, кандидат технических наук.
121357. Россия. г. Москва, ул. Ватутина, дом 1.
e-mail: voron.1965@mail.ru*

Вершинин Александр Владимирович

*заместитель начальника Управления административной работы
Главного управления МЧС России по г. Москве, адъюнкт Академии ГПС
МЧС России. 119034. Россия, г. Москва, ул. Пречистенка, 22.
e-mail: 01042014-777@mail.ru*

Еремина Татьяна Юрьевна

*профессор кафедры комплексной безопасности в строительстве
МГСУ, доктор технических наук, профессор, полковник в/о. 129337, Россия,
Москва, Ярославское шоссе, 26, корп. 1
e-mail: pchelkatu@gmail.com; main@stopfire.ru*

Мартемьянов Сергей Иванович начальник

*НИЦ ИТ ФГБУ ВНИИПО МЧС России,
полковник внутренней службы. 143903, Россия, Московская область,
г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12
SPIN-код: 7513-0160
e-mail: martemyanovsi@vniipo.ru*

Сидоркин Геннадий Владимирович

*преподаватель ФГБОУ ВО «Московский государственный
строительный университет». 129337, Россия, Москва, Ярославское шоссе,
26, корп. 1
e-mail: gennadichev@gmail.com*

Сидоркин Владимир Александрович

профессор кафедры безопасности жизнедеятельности Московского педагогического государственного университета, кандидат педагогических наук, доцент. 127051. Россия, г. Москва, ул. М. Пироговская, д. 1, стр. 1

SPIN-код: 4068-6898

e-mail: sivolodya@rambler.ru

Аннотация. На современном этапе развития, внимание государства и общества особо сфокусировано на проблемах безопасности детей, развития инклюзивного обучения и воспитания детей с ОВЗ, беженцев и мигрантов. Статистические данные гибели/травмирования детей и отдельные проблемные аспекты эвакуации на объектах образования подтверждают актуальность оперативного изменения отношения и поворот лицом к проблеме детской безопасности. Авторами рассмотрены вопросы сложности процессов эвакуации детей, в т.ч. с ОВЗ, связанной с невысокой психологической готовностью учителей/воспитателей и детей, отсутствием, а в отдельных случаях неисправностью передовых технических средств оповещения при чрезвычайных ситуациях и пожарах для различных категорий обучающихся и воспитанников.

Ключевые слова: эвакуация, дети, обучающийся с ограниченными возможностями здоровья, пожарная безопасность.

Введение. Важное место в обеспечении пожарной безопасности занимает эвакуация при пожаре, как комплекс мероприятий связанный с перемещением людей. Сложность организации эвакуации детей определена их несформировавшейся психикой, отсутствием требуемых знаний и опыта, зависимостью от помощи взрослых в первично адекватных действиях (рис.1).



Рис. 1. Беседа со студентами об основах эвакуации (МПГУ 08.12. 2023 г.)

Создание безопасного детского пространства – важнейшая задача государства и общества на современном этапе развития и суверенизации образования, определения инновационных подходов в обучении/воспитании.

Планетарные вызовы и угрозы: природные катастрофы, техногенные события, террористические акты, гибридные войны, ДТП, пожары, суициды, заболевания, экологические последствия, ежеминутно уносят сотни человеческих жизней и среди них, дети – светлое будущее наций. [1].

Основная часть. Эвакуация детей при экстренных обстоятельствах в общеобразовательных учреждениях – это очень ответственный процесс, который требует специальной подготовки. Первые, кто приходят на помощь во время чрезвычайных ситуаций – Учителя. Педагоги отвечают непосредственно за жизнь и здоровье каждого ученика/воспитанника, поэтому они должны обладать необходимыми знаниями и умениями в сфере безопасности, а также следовать инструкциям, чтобы как можно меньше учащихся/воспитанников пострадало. После осуществления педагогами эвакуации, приступают к работе подразделения МЧС, полиции, скорой помощи. Их задачами являются: вывести оставшихся детей, оказать им квалифицированную медицинскую помощь, устранить угрозу жизни и здоровью детей во времени и пространстве. Вызывают глубокую озабоченность трагические цифры гибели и травмирования детей на пожарах (рис. 2, 3).

Сегодня необходимы компетентная индикация и глубокая профилактика в области обеспечения пожарной безопасности, укрепление имиджа ГПН.

По данным Росстата, Общественного Совета МЧС России, ГАИ, за период 2000-2023 гг., от вышеперечисленных угроз и факторов (введение) погибло и травмировано более 100 тысяч детских жизней России. Увеличение количества погибших на пожарах детей наблюдалось в 2012, 2014, 2018 гг., около 70 % – дети до 6 лет, около 3000 пожаров возникают по причине детской шалости с огнем и здесь важна роль родителей. Незабываема трагедия в Кемерово (ТЦ «Зимняя Вишня»), унесшая жизни многих детей – глубокая боль родных и близких. Трагична, памятна и тяжела гибель 106 детей на пожаре в школе деревни Эльбарусово. [4].

«Преломление-2023». Количество пожаров в России за первое полугодие этого года снизилось почти на 16%, а число погибших - на 4%. Для сравнения, в 2021 году произошло более 390 тысяч пожаров, в 2023 году - порядка 360 тысяч. Также есть хорошая тенденция по снижению числа погибших на пожарах - в 2021 году погибло порядка 8,5 тысяч человек, а в 2023 году - уже 7,8 тысяч. Таких результатов удалось достичь, в частности, благодаря профилактической работе. Предупредить пожары и повысить культуру безопасности населения – общая задача органов власти и самих граждан (С.П. Воронов).

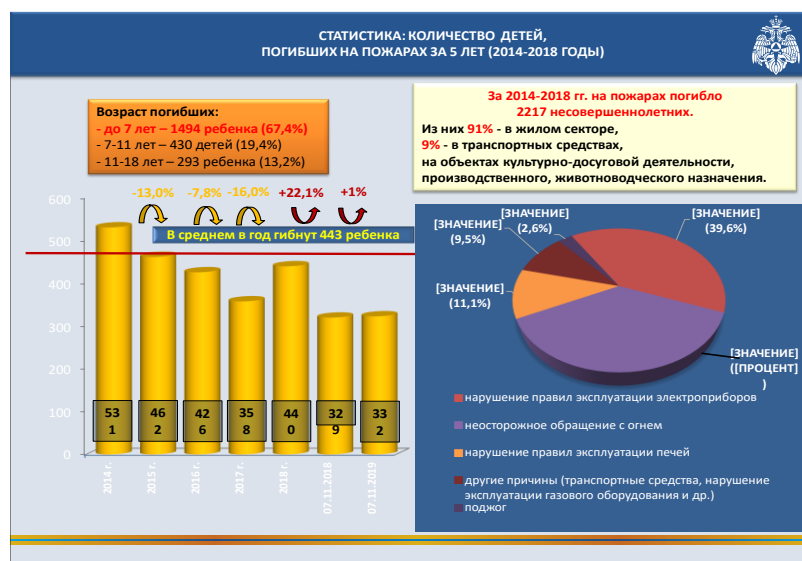


Рис. 2. Статистика: количество детей, погибших на пожарах за 5 лет (2014-2018 годы)

Основные статистические сведения гибели несовершеннолетних на пожарах в 2014-2018 годах	Доля погибших
Погибшие на пожарах в возрасте до 7 лет	69,1%
7-11 лет	18,5%
Погибшие в одноэтажных деревянных зданиях	59,7%
Погибшие в домах с печным отоплением	43,4%
Основные причины гибели несовершеннолетних:	
○ нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	39,6%
○ шалость детей с огнём	16,2%
○ неосторожность при курении	11,1%
○ нарушение правил устройства и эксплуатации печей	11,1%
Гибель при алкогольном (наркотическом) опьянении родителей	10%
Гибель в состоянии сна	42,2%
Гибель оставленных без присмотра взрослых	26%

Рис. 3. Основные причины гибели несовершеннолетних на пожарах.

Особенности, возникающие во время эвакуации

Первоначальная проблема, с которой могут столкнуться учителя и воспитатели при чрезвычайной ситуации – это распространение паники у эвакуируемых детей. Как показывает практика, в состоянии стресса дети будут стремиться, как можно быстрее покинуть эпицентр раздражения, из-за этого возможна давка в коридорах и на лестницах, которая повлечет за собой тяжелые последствия в виде ран, переломов или даже летальных исходов. В основном эта проблема касается учащихся средней и начальной школы, так как у детей данных категорий стрессоустойчивость развита не так сильно, как у взрослых или учеников старших классов, резистенция которых выше. Следующая проблема – это наличие в некоторых организациях образования устаревшей или неисправной системы оповещения при чрезвычайных ситуациях, а также отсутствие современного технического оснащения для различных категорий защиты и функционирования систем безопасности жизнедеятельности. В наше время все еще эксплуатируются объекты образования, в которых недостаточно должного специального оборудования. К примеру, дети с поражением опорно-двигательного аппарата не могут покинуть здание самостоятельно по лестнице. Поэтому в школах, специализированных детских садах должны быть предусмотрены пандусы, а для глухонемых и слабослышащих учащихся и воспитанников необходима световая система оповещения во всех помещениях, учитывая сложности геометрии пространства, объемно-конструктивные особенности здания и время движения детей, при непосредственном участии взрослых.

Для слепых и слабовидящих детей, эффективно было бы применение на путях эвакуации настенных вибролент (по Г.В. Сидоркину).

Людской поток характеризуется следующими параметрами:

плотность D , чел/м²;

скорость V , м/мин;

величина потока P , чел/мин;

пропускная способность участка пути, Q , чел/мин.

Принятое в отечественном нормировании представление расчетных зависимостей между параметрами людских потоков при выражении плотности D через площадь горизонтальной проекции составляющих поток людей f (м²/чел), требует определения этого показателя и для возрастных групп детей.

Установлено, что у всех возрастных групп детей дошкольного возраста площадь горизонтальной проекции незначительно отличается (для старшей группы – 0,0325 м², для средней группы – 0,0282 м², для младшей группы – 0,0247 м²) и может быть принята равной примерно 0,03 м².

В принятых единицах измерения значения D_0 по видам пути составят:

горизонтальный участок – 0,023 м²/м²;

лестница вверх – 0,023 м²/м²;

лестница вниз – 0,019 м²/м²;
проем – 0,036 м²/м².

Парадигма решения проблемы

Через каждые шесть месяцев администрация школы, детского сада должна проводить плановую эвакуацию, включающую следующие этапы: организацию подготовки и проведения тренировок; корректировка графического плана эвакуации; составление перечня документов, оформляемых при подготовке для тренировки по эвакуации; определение порядка действий при пожаре и порядка пользования огнетушителями и подручными средствами пожаротушения; анализ (разбор) результатов противопожарной тренировки и подведение ее итогов; приказ об итогах подготовки и проведения тренировки и устранения выявленных недостатков, позиционируя среди участников мероприятия положительный опыт.

Это поможет учителям/воспитателям и детям чувствовать себя в безопасности при реальном проявлении угрозы, с учетом их психологических, возрастных, физиологических и физических особенностей. Особенности переключения внимания, впечатлительность, активность, склонность к подражанию и их быстрая утомляемость. [2].

Также, если педагоги будут проходить плановые курсы повышения квалификации по вопросам особенностей детской психологии – это определенно позволит более эффективнее организовать детей и практически полностью исключить панику во время чрезвычайной ситуации. Необходимы ЗУНы по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» по специальностям «Тифлопедагогика», «Сурдопедагогика», «Логопедия» и при прохождении переподготовки в области олигофренопедагогики. Имеется определенный опыт совершенствования системы образовательного контента подготовки и противопожарной работы с маломобильными группами населения, проводимой в МПГУ и Санкт-Петербургском Университете ГПС МЧС России. [5]. Нарбатывается положительная практика учебной деятельности категории обучающихся с ОВЗ и в образовательном процессе структурных подразделений Академии МЧС Азербайджанской Республики.

Важно отметить роль института Наставничества с ветеранами пожарной охраны в воспитании подрастающего поколения, профессиональной ориентации и формировании уклада, в задачи которой входят и аспекты формирования и обеспечения безопасного детства. [3].

В образовательном учреждении должны проводиться плановые проверки систем оповещения при пожаре, приборов для его предотвращения и тушения, устанавливаться дополнительное оборудование для детей с ограниченными возможностями здоровья. Для этого создается приказ по образовательному учреждению, назначаются ответственные лица и фиксируется в журнале технического состояния автоматических систем пожарной безопасности, проводится их техническое обслуживание.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) – физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, подтвержденные психолого-медико-педагогической комиссией и препятствующие получению образования без создания специальных условий (рис. 4).

Категория детей с ОВЗ	Варианты программ ФГОС НОО обучающихся с ОВЗ
Глухие дети	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Слабослышащие дети	2.1, 2.2, 2.3
Слепые дети	3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Слабовидящие дети	4.1, 4.2, 4.3
Дети с тяжелыми нарушениями речи	5.1, 5.2, 5.3
Дети с нарушениями ОДА	6.1, 6.2, 6.3, 6.4
Дети с задержкой психического развития	7.1, 7.2, 7.3
Дети с расстройствами аутистического спектра	8.1, 8.2, 8.3, 8.4

Рис. 4. Категория детей с ОВЗ.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях (СОУЭ) должна включаться автоматически от сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения.

В зависимости от способа оповещения, деления здания на зоны оповещения и других характеристик СОУЭ подразделяется по способам оповещения на:

звуковой - (сирена, тонированный сигнал и др.);

речевой - (передача специальных текстов);

световой:

а) световые мигающие оповещатели;

б) световые оповещатели «Выход»;

в) эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения;

г) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением.

Время начала эвакуации (обозначается $t_{нэ}$) определяется как «интервал времени от возникновения пожара до эвакуации людей» и составляет при оборудовании зданий системами обнаружения и оповещения о пожаре от 0,5 мин. (для складских и производственных зданий) до 6 мин. (медицинские, образовательные и социальные учреждения, а также жилые дома). В случае если таких систем нет, время начала эвакуации увеличивается до 9 минут, что высоко опасно для жизни и здоровья людей.

Основные этапы развития пожара в помещении, по которым происходит примерно 90% пожаров, следующие. Сначала поток теплого воздуха и образующегося дыма под действием архимедовой силы поднимается вверх. Затем он растекается в радиальных направлениях под потолком. После достижения стен помещения, происходит накопление газодымовоздушной смеси в подпотолочном пространстве, воздействуя на пожарные извещатели, количество которых зависит от высоты и площади защищаемого помещения.

Также скорость локализации и ликвидации пожара может решить такое достижение, как искусственный интеллект. Искусственный интеллект (ИИ) – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений. При внедрении его в систему оповещения школы, во время ее срабатывания, ИИ, отчасти может более оперативно вызывать экстренные службы. Это уменьшит время прибытия пожарных подразделений и скорой помощи, что поможет сохранить больше жизней, предотвратить трагедию, ведь во время чрезвычайных ситуаций счет времени идет на секунды.

Показатели оперативного реагирования на пожары

среднее время сообщения о пожаре – 1,44 мин. (снижение на 3%);

среднее время прибытия первого пожарного подразделения – 9,48 мин. (увеличение на 0,1%);

среднее время подачи первого ствола – 0,98 мин. (снижение на 4,9%);

среднее время свободного горения – 11,92 мин. (снижение на 0,9%);

среднее время локализации пожара – 6,45 мин. (снижение на 3,2%);

среднее время ликвидации открытого горения – 8,62 мин. (снижение на 5,8%);

среднее время тушения пожара – 15,24 мин. (снижение на 4,4%).

Скорость пожара определяется в соответствии интенсивности теплопередачи, которая зависит от следующих параметров: температуры протекания реакции; химический состав вещества; плотность материала; особенность строения; погодные условия; присутствие в воздухе активных компонентов, ускоряющих процесс; наличия флегматизаторов. Скорость распространения пламени ($V_{\text{л}}$) на 1 м/мин на объектах образовательных, лечебных учреждений, в зависимости от перечисленных факторов, составляет в среднем от 0,6 до 3,0.

Для школ, которые расположены в зоне с резко континентальным климатом, который характеризуется холодной и продолжительной зимой,

будет находиться **пожарно-спасательный автомобиль в климатическом исполнении ХЛ (ПСА-С)**. «Гюрза» состоит из базового шасси, пожарной надстройки и водяной многофункциональной установки для резки конструкций, и подачи тонкораспыленной струи воды. Комплекс предназначен для работы в трех режимах: резки, пожаротушения водой и пожаротушения водой с добавкой пенообразователя, а **ХЛ (ПСА-С) оснащен** установкой подогрева воды, обеспечивающей работоспособность рукавных линий в условиях низких температур, обогревом воды в цистерне и удалением остатков воды из рукавной линии. Наличие таких подразделений и специальной техники на территории учреждения могло бы сократить число пострадавших, так как время предоставления помощи сократилось бы к минимуму.

Руководитель образовательной организации несет персональную ответственность за обеспечение безопасности детей, педагогического и административного персонала.

Необходимо системно проводить, совместные с ФПС ГПС, тренировки по эвакуации детей в школах и детских садах, что подтверждается практикой и эффективностью применения примерных рекомендаций (рис. 5).

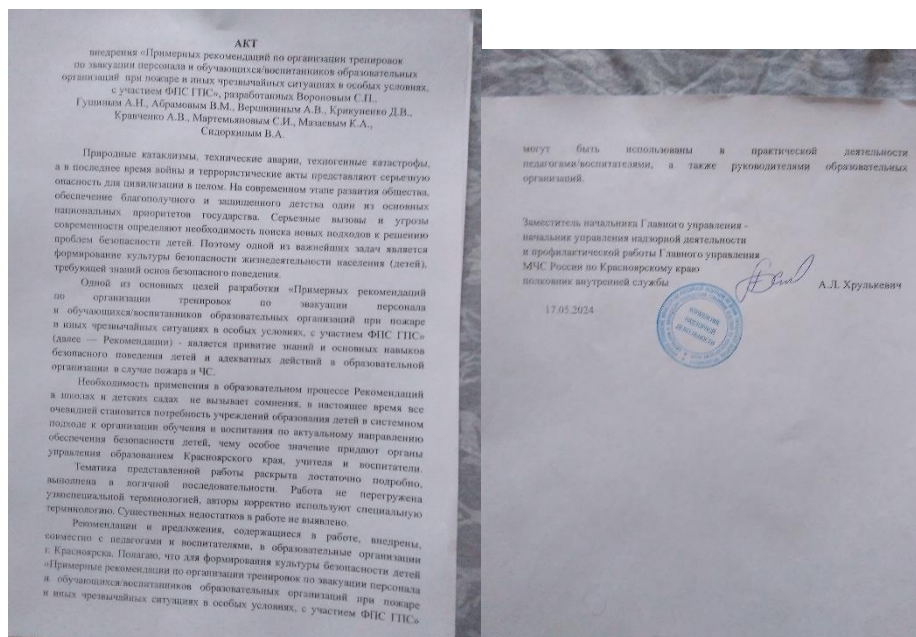


Рис. 5. Акт внедрения примерных рекомендаций по эвакуации детей.

Выводы. Не вызывает сомнения потребность в гармонизации подходов к обеспечению безопасности детского пространства как поля развития личности.

Социально значимы консолидация и взаимодействие органов управления образованием с территориальными органами МЧС, МВД, ветеранскими организациями системы общественной безопасности, общественными

объединениями (включая волонтеров), религиозными конфессиями и др. для воспитания в сфере ПБ, а также эффективны будут тренинги эвакуационных мероприятий в различных условиях проведения.

Назрело совершенствование системы подготовки персонала объектов к действиям в условиях возникновения пожароопасных и иных чрезвычайных ситуаций за счет повышения роли занятий, максимально приближенных к возможным реальным ситуациям, приобретение персоналом объектов устойчивых навыков, необходимых для принятия быстрых и четких решений и выполнения действий, необходимых для предупреждения опасных последствий, которые могут иметь место при возникновении пожаров и иных чрезвычайных ситуациях, участившимся в настоящее время.

Названные выше комплексные мероприятия, определенным образом смогут повлиять на минимизацию риска гибели и травмирования детей, материальных потерь при чрезвычайных обстоятельствах в образовательных организациях, определение вектора отношения и формирование научной и практической «почвы» безопасности детей во времени и пространстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко А.В., С.В. Петров, Симонов Н.Е., Сидоркин В.А. Уроки Кузбасса: чему научила нас трагедия в ТРК «Зимняя вишня»? // ОБЖ: Основы безопасности жизни. 2021. № 3. С. 7-14.

2. Сидоркин В.А. и др. Волонтерская деятельность как средство привития навыков пожарной безопасности детям дошкольного возраста. //Прикладная психология и педагогика. Вып. № 2 2020 г. – С. – 97-118.

3. Сидоркин В.А. и др. Социально-педагогические аспекты волонтерской деятельности курсантов, студентов и ветеранов Академии ГПС МЧС России.// Материалы 6-го межвузовского студенческого форума: «Волонтерство – ресурсы обучения и воспитания». М: Академия ГПС МЧС России, 2021. – С. 11-14.

4. Тезисы доклада заместителя Министра МЧС России – главного государственного инспектора Российской Федерации по пожарному надзору И.И. Кобзева «О принятии дополнительных мер по снижению гибели несовершеннолетних на пожарах и водных объектах», 2019.

5. Чистяков А.А. и др. Особенности и направления совершенствования противопожарной работы с маломобильными группами населения. //Вестник Санкт-Петербургского Университета ГПС МЧС России. Вып. № 3. 2020 г. – С. 23-29.

PRACTICAL ASPECTS OF THE EVACUATION OF CHILDREN, INCLUDING THOSE WITH DISABILITIES

At the present stage of development, the attention of the state and society is particularly focused on the problems of child safety, the development of inclusive education and upbringing of children with disabilities, refugees and migrants. Statistical data on the death/injury of children and certain problematic aspects of evacuation at educational facilities confirm the relevance of an operational change in attitude and a turn to face the problem of child safety. The authors consider the issues of the complexity of the processes of evacuation of children, including with disabilities associated with low psychological readiness of teachers /educators and children, the absence, and in some cases the malfunction of advanced technical means of notification in emergency situations and fires for various categories of students and pupils.

Keywords: evacuation, children, students with disabilities, fire safety.

UOT 502.175

NEFT VƏ QAZ SƏNAYƏSİNDƏ KOMPOZİT-LİFLİ BORULARIN HERMETİKLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ

Rəsulov Sakit Rauf oğlu

texnika elmləri doktoru, professor

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

“Sənaye təhlükəsizliyi və əmək mühafizəsi” kafedrasının müdiri

e-mail: rasulovsakit@gmail.com

Yaqubov Emin Zəfər oğlu

texnika elmləri doktoru, dosent

Maykop Dövlət Texnologiya Universitetinin Yablonovsk filialı

Direktor müavini

Qəniyeva Reyhanxanım Yaşar qızı

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

“Sənaye təhlükəsizliyi və əmək mühafizəsi” kafedrasının müəllimi

Xülasə: Məqalədə kompozit boruların layihələndirilməsi və istehsalı zamanı onların hermetikliyini təmin etmək məsələsinin aktuallığı göstərilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompozit boruların divarlarının kəşişən təbəqələrində yaranan mikro çatlar boru divarının dərinliyinə nüfuz edən kapilyar kanallar vasitəsilə formalaşır.

Kompozit materialın çatlaması zamanı əmələ gələn kapilyarların ümumi en kəşiyinin ölçüləri materiala təsir uzununa və eninə gərginliklərin qiymətlərinə mütənasib olması müəyyən edilmişdir. Məqalədə “kesson qabığı” aradan qaldırmağa imkan verən daxili yivli kipləşdirici təbəqəsi olan şüşə plastik boru üçün konstruksiya təklif edilmişdir.

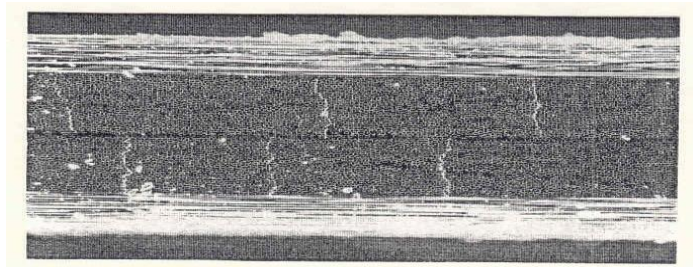
Yivli kipləşdirici təbəqəsi olan kompozit borunun konstruksiyası 3D kompleks spiral-çarpaz və tangensial möhkəmləndirmənin inteqral sxeminə əsaslanır. Spiral-çarpaz möhkəmləndirmə boru divarının elastik deformasiyasının enerjisini daxili təzyiqin təsirindən spiral xətlərin $\pm 45^{\circ}$ C bucaqlardan $\pm 55^{\circ}44'$ tarazlıq bucaqlarına doğru strukturdaxili qüvvə yerdəyişməsinə yönəltməyə şərait yaradır. Nəticədə, yaranan mikro çatlar kortəbii birləşir və öz-özünə birləşir. Bu zaman borunun çatlamaya qarşı müqaviməti və sıxlığı əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Açar sözlər: kompozit boru, bağlayıcı, konstruksiya, çatlama prosesi, kipləşdirici, daxili təzyiq, mikro çatlar.

Yük altında, xüsusən də daxili təzyiq altında işləyən kompozit materiallardan hazırlanmış bütün məhsulların əsas çatışmazlığı - liflər üzərində bir yük tətbiq edildikdə çatlamaya qarşı aşağı müqavimətə malik olmasıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, kompozit materiallar, o cümlədən şüşə plastik borular yükləndikdə ciddi zədələnmələrə məruz qalır [1,2].

Təcrübə göstərir ki, daxili təzyiqin təsiri altında kompozit materiallardan hazırlanmış məmulatların divarlarının nəzərə çarpan çatlamasının başlanğıcı artıq $\sigma = (0,2 \div 0,3) \sigma_v$ gərginliklərində baş verir. Qeyd etmək lazımdır ki, σ_v kompozit materialın müvəqqəti müqavimətində, yəni, σ monolit həddini aşdıqda və ya sərtliyi artırılmış bağlayıcılardan istifadə etdikdə şüşə plastik borularının quruluşunun aşağıdakı kimi olur (şəkil 1).



Şəkil 1. *Yük tətbiqindən sonra şüşə plastik borunun quruluşunun mikro görüntüsü*

Bu, bütövlükdə materialın möhkəmliyinin nəzərə çarpacaq dərəcədə azalmasına səbəb olmur, çünki yüklərin qəbulunda bağlayıcının payı liflərin möhkəmliyinin 3%-dən çox deyil, lakin materialların hermetikliyinin pozulmasına səbəb olur (xüsusən, yüksək daxili təzyiq altında işləyən boru kəmərlərinin, müxtəlif çeşidli balonların və s.). Bu isə tamamilə qəbul edilməzdir.

Müəlliflər tərəfindən aparılan tədqiqatlar belə nəticəyə gəlməyə imkan verdi ki, möhkəmliyin itirilməsinə səbəb olan kompozit boru bağlayıcısının çatlaması prosesi yüksək iş təzyiqlərinin təsiri altında konstruksiyanın işləməsi zamanı qaçılmazdır [3-6].

Beləliklə, kompozit boruların layihələndirilməsi və istehsalı zamanı onların hermetikliyini təmin etmək ən vacib, mürəkkəb və məsuliyyətli vəzifədir.

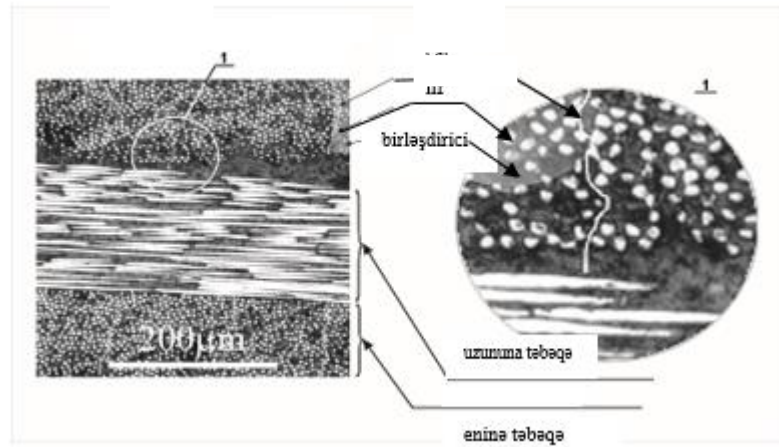
Şüşə plastik borunun divarı konstruksiyaların bərabər möhkəmliyi prinsipi əsasında tərtib edildiyindən, daxili təzyiqlə yükləndikdə divarda yaranan mikro çatların intensivliyi və tezliyi borunun uzununa və eninə təbəqələri üçün (spiral sarıma üsulu ilə istehsal olunan divar konstruksiyasının kəsişən təbəqələri üçün) orta hesabla eyni olacaqdır.

Beləliklə, struktur kompozit divarın kəsişən təbəqələrində yaranan mikro çatlar bir-biri ilə görüşərək, boru divarına və ya müəyyən bir dərinliyə nüfuz edən kanallar (və ya kapilyarlar) vasitəsilə formalaşır. Üstəlik, onlardan bəziləri gizli (orta) xarakterə malik ola bilər, yəni kompozit divarın nə daxili, nə də xarici səthində çıxışı olmaya bilər.

Bağlayıcının çat əmələ gəlməsi proseslərinin ətraflı təhlili, çatların yerləşməsinin kvazimüntəzəmliyini və onların kompozit lifli materialın bütün təbəqələri və həcmi üzrə müqayisəli olaraq bərabər paylanmasını göstərir.

Bu proses aydın bir xarakter daşıyır və eksperimental iş zamanı qeyd edilmişdir.

Xüsusilə, həm eninə, həm də uzununa təbəqələrdə çatların yerləşməsinin qanunauyğunluğunun mənzərəsi şüşə lifli boru divarının dağıdıcı daxili təzyiqlə yükləndikdən sonra yaranmış mikrostruktur fotosəkildə (şəkil 2) aydın görünür.



Şəkil 2. Kompozit borunun divar strukturunda çatların yeri

Bu paylanma nəticəsində uzununa və eninə çatların kəsişmə nöqtələrində bütün boru divarına nüfuz edən və son nəticədə onun hermetikliyinin pozulmasına səbəb olan düz kapilyarlar yaranır.

Kompozit materialın çatlaması zamanı əmələ gələn kapilyarların ümumi en kəsiyinin ölçüləri $\sum_{i=1}^n \Delta L_{1,2}$ materiala təsir edən uzununa σ_1 və eninə σ_2 gərginliklərin qiymətlərinə mütənasib olacaqdır.

$$\sum_{i=1}^n \Delta L_1 = \frac{\frac{\sigma_2}{E_e} - \varepsilon_{ce}}{1 - V_{e1}} \quad \sum_{i=1}^n \Delta L_2 = \frac{\frac{\sigma_1}{E_e} - \varepsilon_{ce}}{1 - V_{e2}}$$

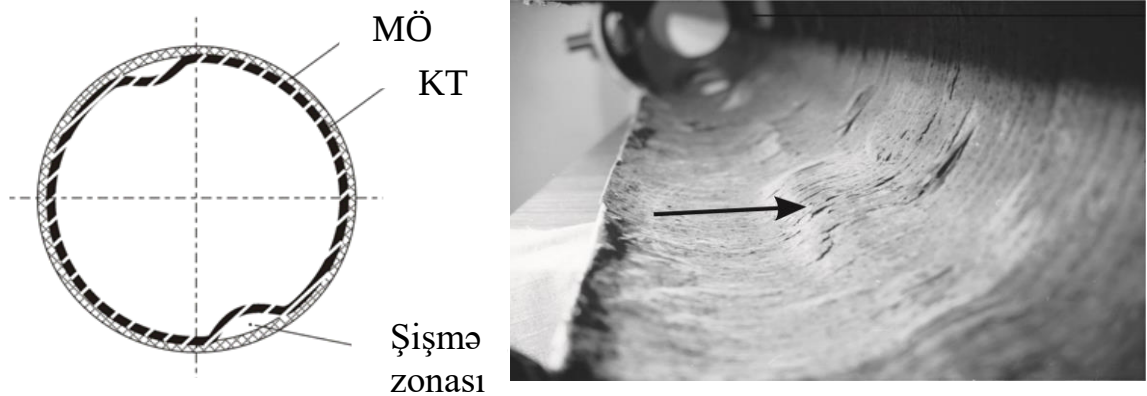
burada $V_{e1,2}$ müvafiq olaraq σ_1 və σ_2 gərginlik istiqamətlərində liflərin həcmli tərkibi; ε_{ce} bağlayıcı deformasiya; E_e – liflərin elastiklik moduludur.

Kompozit boru divarının strukturunda məmulatın hermetikliyinin pozulmasına gətirib çıxaran çatların yaranması prosesinin qaçılmazlığı bizi onun hermetikləşdirilməsi yollarını axtarmağa məcbur edir.

Şüşə plastik borularda bu məqsədlə istifadə edilən kipləşdirici təbəqələrin (örtüklərin) tətbiqi, tədqiqatlardan göründüyü kimi, boruların keyfiyyətinə zəmanət vermir.

İstər təbii qazın nəqli zamanı, istərsə də tərkibində səmt qazı olan neftin daşınması zamanı borunun hermetikliyinin pozulmasına səbəb olan müxtəlif növ diffuziyaların yaranmasının mümkünlüyü istisna olunmur. Bundan başqa, “kipləşdirici təbəqə-kompozit boru” interfeys zonasına qazın daxil olması borunun

daxili divarlarında "kesson xəstəliyi" və ya "kesson təbəqələşməsi" adlanan kipləşdirici təbəqənin ayrılmasına və sonradan şişməsinə səbəb olur (şəkil 3).



Şəkil 3. Boru kəməri divarlarının daxili səthi boyunca kipləşdirici təbəqənin şişməsinin sxemi (MÖ - möhkəmlilik örtüyü, KT- kipləşdirici təbəqə)

Beləliklə, şüşə plastik borunun hermetikləşdirilməsi problemini yalnız kipləşdirici təbəqələrdən istifadə etməklə həll etmək mümkün deyil, çünki kipləşdirici təbəqə vasitəsilə qazın yayılması mexanizmlərindən ən azı biri baş verəcəkdir [7].

Müəlliflər “kesson qabığı” aradan qaldırmağa kömək edən daxili yivli kipləşdirici təbəqəsi olan şüşə plastik boru üçün konstruksiya təklif edir.

Yivli kipləşdirici təbəqəsi olan kompozit borunun konstruksiyası 3D kompleks spiral-çarpaz və tangensial möhkəmləndirmənin inteqral sxeminə əsaslanır [8].

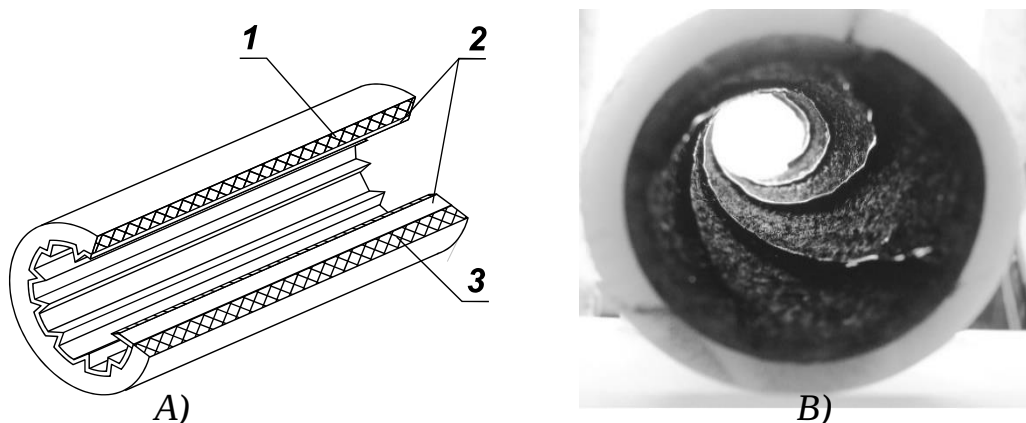
Fasiləsiz yüksək sürətli spiral sarğı ($\pm 45^\circ$ bucaq altında çarpazlaşan) bantlama spiral təbəqəsi ilə boru istehsalının texnoloji səmərəliliyini ən yüksək səviyyədə təmin edir.

Spiral çarpaz möhkəmləndirmə, boru divarının elastik deformasiyasının enerjisini daxili təzyiqin təsirindən spiral xətlərin (armatur liflər) $\pm 45^\circ$ bucaqlardan $\pm 55^\circ 44'$ tarazlıq bucaqlarına doğru strukturdaxili qüvvə yerdəyişməsinə yönəltməyə imkan verir.

Nəticədə, yaranan eninə mikro çatlar kortəbii birləşir və öz-özünə hermetikləşir. Bu zaman borunun çatlamaya qarşı müqaviməti və sıxlığı əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Kipləşdirici təbəqənin materialı hər hansı bir mənşəli ola bilər (metal, polimer, rezin və s.).

Hazırlanmış kompozit borunun baza konstruksiyası Şəkil 4-də göstərilmişdir.



Şəkil 4. Yivli kipləşdirici təbəqəsinə malik olan təbəqəsi kompozit lifli borunun baza konstruksiyası (A) və spiral yivli kipləşdirici təbəqəli kompozit borunun sınaq nümunəsi (B); 1 – kompozit boru divarı; 2 – kipləşdirici təbəqə; 3 – yapışqan.

Təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir ki, spiral yivli daxili kipləşdirici təbəqəsi olan boruda axın sürəti azalmır, bəzi hallarda isə cüzi olsa da (5%-ə qədər), elastomer materiallardan hazırlanmış kipləşdirici təbəqəsinə malik olan borudakı axın sürətini üstələyir.

Ölçmələr ultrasəs "Flexim" sərf ölçən cihazdan istifadə etməklə aparılmışdır.

Beləliklə, yivli kipləşdirici təbəqəsi olan şüşə plastik borunun konstruksiyası yalnız "kesson təbəqələşməsi" və boru divarlarının hermetiksizləşməsi şəklində arzuolunmaz hadisələrin qarşısını almağa imkan verir, eləcə də axın sürətinə mane olmur, əksinə metal boru ilə müqayisədə axını sürətləndirir və bununla da boru kəmərinin bütövlükdə ötürmə qabiliyyətini artırır.

ƏDƏBİYYAT

1. Цыплаков О.Г., Цхадая Н.Д., Ягубов Э.З. и др. Труба для транспортирования агрессивной среды под высоким давлением: Пат. 2117206, Россия, 6 F 16 L 9/14 / Заявл. 14.03.97.; Опубл. 10.08.98. – Бюл. N 22.

2. Яковлев Н.О., Гуляев А.И., Лашов О.А. Трещиностойкость слоистых полимерных композиционных материалов (обзор) // Научно-технический журнал «Труды ВИАМ». – 2016. – N 4.

3. Яковлев Н.О., Луценко А.Н., Артемьева И.В. Методы определения межслоевой трещиностойкости слоистых материалов // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2015. – N 4 – С. 57 – 62.

4. Исанова А.В., Долгих А.А., Петров С.А., Задвицкий Р.А. Использование композитных материалов в нефтегазовой отрасли // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2020. – N 2. – С. 39 – 44.

5. Исанова А.В., Долгих А.А., Петров С.А., Задвицкий Р.А. Использование композитных материалов в нефтегазовой отрасли // Авиационные материалы и технологии. – 2016. – N 1. – С. 79 – 85.

6. Ягубов Э.З. Актуальность проблемы использования высокопрочных стеклопластиковых труб в нефтяной промышленности // Нефтяное хозяйство. – 2001. – N 6. – С. 68 – 70.

7 Ягубов Э.З. Композиционно-волоконистые трубы в нефтегазовом комплексе. – М.: ЦентрЛитНефтегаз, 2008. – 271 с.

8. Ягубов Э.З. Опыт и перспективы создания трубопроводов из композиционных материалов // Нефтяное хозяйство. – 2002. –N 4. – С.124 – 127.

ENSURING TIGHTNESS OF COMPOSITE-FIBRE PIPES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Abstract. The article shows the relevance of ensuring their tightness in the design and manufacture of composite pipes. It is established that microcracks formed in intersecting layers of composite pipe walls are formed due to capillary channels penetrating deep into the pipe wall.

It is determined that the size of the total cross-section of capillaries formed by cracking of composite material is proportional to the values of longitudinal and transverse stresses acting on the material. The paper proposes the design of a fibreglass pipe with a sealing layer with an internal thread, which allows to exclude the "caisson shell".

The design of composite pipe with threaded sealing layer is based on an integral scheme of three-dimensional complex spiral transverse and tangential reinforcement. Spiral transverse reinforcement allows to direct the energy of elastic deformation of the pipe wall under the action of internal pressure to the internal force displacement of spiral lines from angles $\pm 45^{\circ}$ to equilibrium angles $\pm 55^{\circ}44'$. As a result, the formed microcracks spontaneously merge and stick together. At this time, the resistance and density of the pipe against cracking increases significantly.

Keywords: composite pipe, connector, design, cracking process, sealant, internal pressure, microcracks.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОМПОЗИТНО-ВОЛОКОННЫХ ТРУБ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. В статье показана актуальность обеспечения их герметичности при проектировании и производстве композитных труб. Установлено, что микротрещины, образующиеся в пересекающихся слоях стенок композитных труб, образуются за счет капиллярных каналов, проникающих глубоко в стенку трубы.

Определено, что размеры суммарного сечения капилляров, образующихся при растрескивании композиционного материала, пропорциональны значениям продольных и поперечных напряжений, действующих на материал. В статье предложена конструкция стеклопластиковой трубы с уплотнительным слоем с внутренней резьбой, позволяющая исключить «кессонную оболочку».

Конструкция композитной трубы с резьбовым уплотнительным слоем основана на интегральной схеме трехмерного сложного спирально-поперечного и тангенциального армирования. Спиральная поперечная арматура позволяет направить энергию упругой деформации стенки трубы под действием внутреннего давления на внутреннее силовое смещение спиральных линий от углов $\pm 45^{\circ}$ к равновесным углам $\pm 55^{\circ}44'$. В результате образовавшиеся микротрещины самопроизвольно сливаются и слипаются. В это время значительно возрастает стойкость и плотность трубы против растрескивания.

Ключевые слова: композитная труба, соединитель, конструкция, процесс растрескивания, герметик, внутреннее давление, микротрещины.

UOT 543.2

XƏZƏR DƏNİZİNDƏ DİNAMİK NEFT SIZMALARININ İDARƏ EDİLMƏSİ VƏ KORROZIYA PROBLEMLƏRİNİN İNNOVATİV HƏLLİ YOLLARI

Akademik V.M.Abbasov
t.e.d., dosent N.İ.Mürsəlov
k.ü.f.d., dosent D.B.Ağamaliyeva
k.e.i. E.A.Aydınsoy

Akad.Y.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun “Korroziya inhibitorları və konservasiya materialları” laboratoriyası, Xocalı pr. 30
e-mail: durna.agamaliyeva@mail.ru

Xülasə: Hazırda, dünyanın strateji cəhətdən ən perspektivli sahələrindən biri olan neft hasilatı və enerji resurslarının daşınması, xüsusilə dinamik neft sızmalarının qarşısının alınması və korroziya ilə mübarizə məsələlərinin müzakirəsi olduqca aktual mövzulardır. Bu məsələlər yalnız neft və qaz sənayesinin özündə deyil, həm də ətraf mühitin qorunması, ekoloji təhlükəsizlik və sosial-iqtisadi davamlılıq baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Giriş: Neft və qaz sənayesi, qlobal iqtisadiyyatın əsasını təşkil edən sektorlardan biridir və buna görə də onun təhlükəsizlik və ekoloji baxımdan səmərəli idarə edilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır [1].

Neft və qaz sektoru, enerji təchizatının təməlini təşkil edir və dünya iqtisadiyyatında mühüm rol oynayır. Lakin bu sektorun inkişafı ilə bağlı bir çox çətinliklər də mövcuddur. Korroziya bu sahənin qarşılaşdığı ən böyük problemlərdən biridir. Neft hasilatında, daşınma və saxlanma proseslərində, həmçinin dəniz mühitində baş verə biləcək fəlakətlərdə korroziya kritik rol oynayır. Korroziyanın sürətli yayılması yalnız infrastrukturun ömrünü qısaltmır, eyni zamanda neft və qaz sızmalarına səbəb olaraq ciddi ekoloji fəsadlara yol açır.

Korroziya, neft-qaz sənayesində təhlükəsizlik, maliyyə və ekoloji məsələlər baxımından da böyük əhəmiyyət kəsb edir və bu istiqamətdə ciddi tədbirlər görmək tələb olunur [2].

İnnovativ texnologiyalar, korroziyanın qarşısının alınmasında və neft-qaz sənayesindəki təhlükəsizlik tədbirlərinin intensivləşdirilməsində mühüm rol oynayır [3].

Bugün bizim məqsədimiz, korroziya və onun yaratdığı təhlükələrə qarşı ən son innovativ həll yollarını təqdim etmək, bu sahədəki qabaqcıl texnologiyaları

müzakirə etmək və neft-qaz sənayesinin davamlı inkişafını təmin edəcək yeni yanaşmalar üzərində düşünməkdir.

Korroziya ilə mübarizə və təhlükəsiz əməliyyatların təmin edilməsi üçün yeni yanaşmalar və texnologiyalar müasir neft sənayesində davamlılığın qorunmasına kömək edir [4].

Bildiyimiz kimi dəniz suyu korroziya sürətini artıran əsas amillərdən biridir. Dəniz suyunun tərkibindəki duz və mineral maddələr metal səthlərə təsir göstərərək, elektro-kimyəvi reaksiyalar yaradır. Bu proses nəticəsində metal səthlərdə oksidləşmə baş verir və metal korroziyaya uğrayaraq zəifləyir. Buna aid şəkillər aşağıda təqdim olunmuşdur.



Şəkil 1. Aqressiv korroziya müitlərinin təsviri

Dənizdə yerləşən neft və qaz platformaları, boru kəmərləri və digər infrastruktur elementləri, dəniz suyunun korroziya üçün ideal şərait yaratdığı mühitlərdə fəaliyyət göstərir. Dəniz suyunun aqressiv duz tərkibi, boru kəmərlərində, boruların və digər metal komponentlərin zamanla zədələnməsinə səbəb olur.

Korroziya nəticəsində yaranan sızmalar, xüsusilə dəniz mühitində neft və qaz sızıntılarına gətirib çıxara bilər. Bu isə dəniz ekosisteminə ciddi zərər verə bilər, suyun çirklənməsinə və bioloji müxtəlifliyin itirilməsinə yol açar.

Dəniz mühitindəki korroziyanın qarşısını almaq üçün inovativ texnologiyalar inkişaf etdirilmişdir. Bunlar arasında qoruyucu örtüklər, korroziya qarşı kimyəvi maddələr və səth qoruma texnologiyaları mövcuddur. Bu texnologiyalar, metal səthlərə tətbiq edilərək, korroziyanın qarşısını almağa kömək edir.

Dənizdəki infrastruktur üçün korroziyanın qarşısını almağa kömək edən digər yanaşmalar isə monitoring sistemləri və sensorlar vasitəsilə davamlı olaraq korroziya vəziyyətini izləməkdir. Bu, texniki nasazlıqların qarşısını alır və qəza risklərini azaldır.

Qeyd edək ki, Azərbaycan və digər Xəzəryanı dövlətlər inkişaf etmiş neft və qaz çıxarma, neft və qaz emalı, neft kimya, kimya sənayelərinə malik olduqlarından korroziya problemləri bu ölkələr üçün ciddi problemlərdən biridir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, mühitdən asılı olaraq korroziya ilə yanaşı digər proseslər də gedir ki, bu da problemin həllini daha da çətinləşdirir. Bu, xüsusən neft sənayesində özünü kəskin olaraq göstərir. Belə ki, neft çıxarma sistemlərində eyni zamanda korroziya, mikroorqanizmlərin inkişafı və duz çökmə prosesləri gedir. Hidrogen sulfid və karbon qazının yüksək qatılıqlarında, həmçinin SRB-in yüksək miqdarlarında neft sənayesi qurğularını həm hidrogen-sulfid korroziyasından, həm bioloji korroziyadan mühafizə edə biləcək, yüksək effektiv inhibitorların yaradılması aktual bir problem kimi qalmaqdadır. Odur ki, problemin həlli üçün elə çox funksiyalı sistemlər yaradılmalıdır ki, hər üç problemi həll edə bilsin. Belə çoxfunksiyalı korroziya inhibitorlarının yaradılması bir sıra çətinliklərlə bağlıdır, amma bu sahədə axtarışlar davam etməkdədir [5-8].

Neft mədənlərində korroziya proseslərinin başlıca növlərindən biri mikrobioloji korroziyadır. Bu korroziyanın baş verməsinin səbəbi layda sulfatreduksiyaedici bakteriyaların sürətlə artmasıdır. Sulfatreduksiyaedici bakteriyalar anaerob mikroorqanizmlərdir. Onların iki növünə *Desulfovibrio* (spor əmələ gətirməyən spiralvarı hüceyrələr) və *Desulfotomaculum* (spor əmələ gətirən termofil hüceyrələr) rast gəlinir. Mikroorqanizm hüceyrəsinin ölçüsü 0,1 – 3 mk intervalındadır. Optimal şərait olduqda (oksigensiz mühit, minerallaşma, pH-ın neytrala yaxın qiyməti, optimal temperatur, sulfatlar, üzvü substratın iştirakı) SRB sulfatı hidrogen sulfidə qədər reduksiya edərək intensiv şəkildə çoxalır.

Bu, əslində bir neçə problem yaradır. SRB həyat fəaliyyətində SO_4^{2-} ionlarını qida kimi qəbul edir, H_2S ayrılır. Bu proses metal səthinə adgeziya olunmuş SRB tərəfindən getdikdə daha təhlükəli olur, belə ki, turşu bir başa metal səthində və ona yaxın fəzada əmələ gəlir ki, bu da boruların daxili səthinin intensiv dağılmasına

səbəb olur. Digər tərəfdən SRB selikli qışa vasitəsi ilə biri-biri ilə birləşərək iri dəstələr əmələ gətirərək layın məsamələrini tutur və bu da laya su vurma quyularının faydalı iş əmsalını kəskin azaldır. Belə ki, məsamələr biokütlə ilə tutulduğundan quyunun su tutumu azalır və bu səbəbdən də laya vurulan suyun həcmi azalır, layda kifayət qədər təzyiq yaratmaq olmur, neft hasilatının gözlənilən artımı əldə olunmur.

SRB- nin həyat fəaliyyətində yaranan H_2S neftdə və lay suyunda həll olaraq onların korroziya aktivliyini artırır və neftçıxarmada istifadə olunan yeraltı və yerüstü avadanlıqların korroziya prosesləri daha sürətlə gedir. Odur ki, inhibitor-bakterisidlərin yaradılması aktual problem olaraq qarşıya qoyulur. Çox təəssüf ki, Azərbaycanın neft yataqlarında son 25 ildə bakterisid istifadə olunmadığından lay sularında SRB-nin miqdarı kəskin artmış və bəzi yataqlarda 10^6 - 10^{10} hüceyrə/litr həddinə çatmışdır [9-11].

Təcrübi hissə və nəticələrin müzakirəsi: Bu məqsədlə Xəzər dənizinin qərb bölgələrindən (Sumqayıt, Neftçala, Bilgəh və Pirallahı) su nümunələri götürülərək fiziki-kimyəvi xassələri, korroziya aqressivlikləri və mikrobioloji tərkibləri tədqiq edilmişdir [12, 13].



Şəkil 2. Tədqiqat nöqtələrinin lokasiyaları.

Azərbaycan dünyanın iqtisadi baxımdan ən əlverişli daxili su hövzəsi olan Xəzər dənizi ilə həmsərhəd olan beş ölkədən biridir. Müxtəlif təsirlər, o cümlədən sənaye atqıları, şəhər axınları və təbii proseslər Respublikamızın sahilələri ərazilərində suyun keyfiyyətinə ciddi təsir göstərir. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərin və suda ionların mövcudluğunun təyin edilməsi sahilələri ərazilərin ekoloji rifahını dərk etmək və davamlı su idarəetməsi üçün yanaşmaları formalaşdırmaq üçün çox vacibdir ki, bu da hər birimizin ətraf mühitin qorunmasında oynadığı roldur.

Bu səbəbdən müasir metodlardan istifadə edərək Xəzər dənizinin sahiləyi (Pirallahı, Neftçala, Pirsağı, Sumqayıt və Corat) bölgələrindən götürülmüş su nümunələrinin mikrobioloji sanitar və ekoloji vəziyyəti öyrənilmiş onların reagentlərlə təmizlənmə prosesi tədqiq edilmişdir.

Qarşıya qoyulmuş problemin həlli üçün aşağıda qeyd olunan tədqiqatların aparılması nəzərdə tutulmuşdur:

1. Dəniz suyunun fiziki-kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi;
2. Dəniz suyunun şəffaflıq və bulanıqlığının yoxlanılması;
3. Dəniz suyunda duzçökmə probleminin həlli;
4. Dəniz suyunun korroziya aqressivliyinin öyrənilməsi;
5. Dəniz suyunun mikrobioloji tərkibinin öyrənilməsi;
6. Dəniz suyunun steriləşməsi;

Bu məqsədlə Xəzər dənizinin yuxarıda sadalanan sahiləyi ərazilərindən su nümunələri götürülərək Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin nəzdində olan AzeLab MMC-yə gətirilmiş və sınaqlar aparılmışdır. Su nümunələrinin hər birinin fiziki-kimyəvi tərkibi tədqiq olunmuş cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Su nümunələri üzərində aparılan təhlillərin nəticələri

<i>Parametr</i>	<i>Y.V.Q.H. (ÜST/ISO)</i>	<i>Bilgəh</i>	<i>Sumqayıt</i>	<i>Pirallahı</i>	<i>Neftçala</i>
pH	6.5-8.5	7.8	7.9	7.6	7.9
Bulanıqlıq (FTU)	<5	24.9	13.0	47.0	88.6
Elektrik keçiriciliyi ($\mu S/sm$)	-	18310	18120	18580	18790
Duzluluq (q/l)	-	11.7	11.6	11.9	12.0
Kalsium (Ca^{2+}) (mq/l)	-	340.68	340.68	320.64	360.72
Maqnezium (Mg^{2+}) (mq/l)	-	693.12	680.96	693.12	814.72
Xlorid (Cl^-) (mq/l)	250-350	5382.7	5603.9	5677.7	5751.4
Sulfat (SO_4^{2-}) (mq/l)	500	3199.4	3199.8	3110.6	3244.2

Cədvəldən göründüyü kimi pH-ın qiyməti 7.6-7.9 arasında dəyişir, bulanıqlıq ən çox Neftçala ərazisində müşahidə olunaraq 88.6 (FTU) təşkil etmişdir. Bu isə Y.V.Q.H.-dən dəfələrlə yüksəkdir.

Suyun ion tərkibinə diqqət yetirsək xlorid və sulfat ionlarının miqdarı yol verilən qatılıq həddindən dəfələrlə çox olub, aqressiv korroziya mühitini stimullaşdıran əsas faktorlardır.

Xəzər dənizi, ölkəmizin enerji resurslarının zəngin mənbəyi olmaqla yanaşı, neft və qaz hasilatı üçün mühüm mərkəz rolunu oynayır. Azərbaycanın xəzər dənizi sahillərində yerləşən Pirallahı, Neftçala, Sumqayıt və Pirşağı kimi regionları, neft-qaz istehsalının intensivləşdiyi ərazilərdir. Lakin, bu bölgələrdə duzçökmə prosesi, istehsalın səmərəliliyini azaldan və ekoloji riskləri artıran ciddi bir problem olaraq qalır.

Duzçökmə, neft-qaz yataqlarının istismarı zamanı mineral maddələrin çökərək boru xətləri, ayrılma qurğuları və digər avadanlıqlarda yığılmasına səbəb olan bir prosesdir. Xəzər dənizinin unikal geoloji və hidroloji şəraiti Pirallahı, Neftçala, Sumqayıt və Pirşağı sahillərində duzçökmə probleminin baş verməsinə təkan verir. Bu problem, adətən, suyun tərkibindəki ionların konsentrasiyasının dəyişməsi, temperaturun artması və ya təzyiqin azalması ilə əlaqədardır. Bu regionlarda neft-qaz hasilatı zamanı geoloji amillər, istilik mübadiləsi və suyun mineral tərkibi, duz çöküntülərinin yaranmasına səbəb olur.

Xəzərin Azərbaycan sahilində duzçökmənin qarşısını almaq və ya onun təsirini minimuma endirmək məqsədilə müxtəlif texnologiyalar və metodlar tətbiq olunur. Kimyəvi inhibitorların istifadəsi, istilik mübadiləsi sistemlərinin optimallaşdırılması, eləcə də xüsusi mexaniki sistemlərin tətbiqi, bu problemlərin həlli üçün mühüm vasitələrdir. Bu proseslərin effektivliyi, ölkəmizdə Xəzər dənizi sərvətlərinin səmərəli istifadəsinə və ekoloji balansın qorunmasına xidmət edir.

Nəticə etibarilə, Azərbaycanın Xəzər dənizi sahilində, xüsusən Pirallahı, Neftçala, Sumqayıt və Pirşağı regionlarında duzçökmə, istehsalın dayanıqlılığını təmin etmək, iqtisadi səmərəliliyi artırmaq və ekoloji təsirləri azaltmaq məqsədilə diqqət mərkəzində olan bir problem olaraq qalmaqdadır. Bu sahədə aparılan araşdırmalar və yeni texnologiyaların tətbiqi, regionun enerji potensialının daha effektiv istifadəsini təmin edəcək, eyni zamanda müasir enerji tələblərinə uyğun cavab verəcəkdir. Azərbaycanın neft-qaz sektoru, həm də regional inkişaf üçün strateji əhəmiyyətə malikdir və bu məqsədlərə nail olmaq üçün davamlı tədqiqatlar tələb olunur. Pirallahı, Neftçala, Sumqayıt və Bilgəh istiqamətində xəzər dənizi suyunda duzçökmə probleminin qarşısının alınmasına aid tədqiqatlar Neft Kimya Prosesləri İnstitutunda “Korroziya inhibitorları və konservasiya materialları” laboratoriyasında sintez edilmiş müxtəlif inhibitorların və reagentlərin iştirakında aparılmışdır.

Sintez edilmiş reagentin (N-1) Xəzərin Neftçala, Bilgəh, Sumqayıt və Pirallahı sahilyanı ərazilərindəki dəniz suyunda duzçökmə inhibitoru kimi mühafizə xassələri tədqiq olunmuşdur. Təcrübələr 50°C temperaturda aparılmış və analizin nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir. Qeyd edək ki, Neftçala bölgəsindən götürülmüş dəniz suyunda inhibitorsuz mühitdə duzçökmənin sürəti 0,000013 mq/m²·saat, Bilgəh bölgəsində 0,000014 mq/m²·saat, Sumqayıt bölgəsində 0,000012 mq/m²·saat, Pirallahı bölgəsində 0,000016 mq/m²·saat təşkil edir.

Cədvəl 2. Otaq temperaturda dəniz suyunda duzçökmə sürətinin nəticələri

Analiz edilən bölgələr	Duzçökmə-nin sürəti mq/m ² ·saat
Neftçala	0.000013
Bilgəh	0.000014
Sumqayıt	0.000012
Pirallahı	0.00002

Cədvəldən də göründüyü kimi duzçökmə problemi ən çox Sumqayıt şəhərinin sahiləni ərazisindən götürülmüş su nümunəsində aşkarlanmışdır. Laboratoriyamızda sintez edilmiş yüksək effektiv xassəyə, çoxfunksiyalı təsirə malik ekoloji cəhətdən zərərsiz və iqtisadi baxımdan səmərəli olan N-1 reagentindən istifadə edərək, bu problemi həll edə bilərik.

Növbəti mərhələdə tədqiq edilən su nümunələrinin korroziya aqressivliyi və mikrobioloji tərkibi tədqiq olunaraq analizlərin nəticələri (Cədvəl 4 və 5-də) təqdim edilmişdir.

Təcrübələr laboratoriya şəraitində ACM GILL AC markalı potensiometrdə aparılmışdır.

Cədvəl 4. Su nümunələrinin korroziya sürətlərinin nəticələrinin təhlili

S.No-si	Tədqiq olunan bölgələr	Korroziya sürəti; ρ ; (q/m ² ·saat)
1.	Pirallahı	1.3724
2.	Neftçala	1.3586
3.	Bilgəh	1.3448
4.	Sumqayıt	0.8345

Pirallahıda ən yüksək korroziya sürətinin müşahidə olunması bu bölgənin coğrafi və sənaye şəraitləri ilə əlaqələndirilə bilər. Bu bölgə də neft hasilatının yüksək olması səbəbindən, suyun tərkibində hidrokarbonların, ağır metalların və digər sənaye tullantılarının olması ehtimalı yüksəkdir. Bu isə, suyun daha aqressiv korroziya xüsusiyyətlərinə malik olmasına səbəb ola bilər. Eləcə də, Neftçala Xəzər dənizi ilə Kür çayının qovuşduğu bir nöqtədə yerləşir və burada duzluluq səviyyəsi yüksəkdir. Bu da korroziya sürətinin yüksək olmasının əsas səbəblərindən biri ola bilər. Bilgəh bölgəsi isə həm turizm, həm də şəhər tullantılarının təsiri altında olduğu üçün, suyun kimyəvi tərkibi korroziyaya qarşı həssaslığı artırır.

Sumqayıtda korroziya sürətinin nisbətən aşağı olması isə bölgənin sənaye fəaliyyətlərinə baxmayaraq, tullantıların idarə edilməsi və suyun tərkibinin daha yaxşı nəzarət altında olması ilə izah edilə bilər. Sumqayıt Azərbaycanın əsas sənaye mərkəzlərindən biri olmasına baxmayaraq, burada suyun kimyası korroziyaya qarşı nisbətən daha sabitdir. Bu, sənaye tullantılarının daha effektiv idarə edilməsi və ekoloji tədbirlərin tətbiqi ilə əlaqədar ola bilər.

Xəzər dənizinin Pirallahı, Neftçala, Corat zonasından götürülmüş su nümunəsinin mikrobioloji tərkibi analiz edilmişdir. Analiz Biotrak 4250 analizatorunda, 24 saat müddətində, 37°C temperaturda, 1 ml dəniz su nümunəsi 9 ml BiMedia 155A, BiMedia 160C, BiMedia 330A və Posqeyt qidalı mühitlərində əkilərkən aparılmışdır. Təcrübənin 8-ci saatında BiMedia 155A mühitində 1 ml dəniz su nümunəsində $1.83 \cdot 10^3$ ədəd *Coliform*, 8-ci saatında BiMedia 160C mühitində 1 ml dəniz su nümunəsində $1.40 \cdot 10^3$ ədəd *Esheria coli*, 13-cü saatında BiMedia 330A mühitində 1 ml dəniz su nümunəsində $1.71 \cdot 10^2$ ədəd *Enterokokk* bakteriyası və 10-cu saatında Posqeyt qidalı mühitində 1 ml dəniz su nümunəsində $1.71 \cdot 10^3$ ədəd SRB aşkar olunmuşdur [14-17].

Məkan	Bakteriya növü	Kəşifmə nöqtəsi (Saat)	Qidalı mühit (BiMedia Tipi)	Qatılıq (ədəd/l)	Y.V.Q.H. (vahid/l)
Bilgəh	Koliform	9.24	BiMedia 155 A	58.000	2000
Bilgəh	E. coli	9.34	BiMedia 160C	55.000	1000
Bilgəh	Enterokok	-	BiMedia 330A	0	1000
Pirallahı	Koliform	8.24	BiMedia 155 A	114.000	2000
Pirallahı	E. coli	8.29	BiMedia 160C	110.000	1000
Pirallahı	Enterokok	-	BiMedia 330A	0	1000
Sumqayıt	Koliform	9.41	BiMedia 155 A	52.000	2000
Sumqayıt	E. coli	9.72	BiMedia 160C	48.000	1000
Sumqayıt	Enterokok	-	BiMedia 330A	0	1000
Neftçala	Koliform	-	BiMedia 155 A	0	2000
Neftçala	E. coli	8.29	BiMedia 160C	14.700	1000
Neftçala	Enterokok	-	BiMedia 330A	0	1000
Corat	Koliform	8.21	BiMedia 155 A	1.830.000	2000
Corat	E. coli	13	BiMedia 160C	1.400.00	1000
Corat	Enterokok	13	BiMedia 330A	1.710.000	1000

Cədvəldən göründüyü kimi Corat qəsəbəsinin sahilyanı bölgəsindən götürülmüş su nümunəsində şərti patogen bakteriyaların miqdarı milyonlardır.

Növbəti mərhələdə akad. V.M.Abbasovun rəhbərliyi ilə Akad.Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun "Korroziya inhibitorları və konservasiya materialları" laboratoriyasında yüksək effektiv xassəyə, çoxfunksiyalı təsirə malik, ekoloji cəhətdən zərərsiz, iqtisadi baxımdan səmərəli inhibitor-bakterisidlər sintez olunaraq (N-1) 0.001, 0.01 və 0.1 ml qatılıqlarda götürülməklə yuxarıda sadalanan şərti patogen bakteriyalara qarşı inhibitor bakterisid xassələri 24 saat müddətində 37°C temperaturda Biotrak 4250 analizatorunda tədqiq edilmişdir. Analizin nəticələrinə əsasən deyə bilərik ki, tədqiq olunan mühitlərdə heç bir bakteriya hüceyrəsi aşkarlanmamışdır. Yəni sintez olunmuş reagent 100% bakterisid effekt göstərərək yüksək antibakterial təsirə malik olub bakteriyaların həyat fəaliyyətini tam şəkildə dayandırmışdır. N-1 reagenti eləcə də korroziya və duzçökmə problemlərinin həllində də 100% inhibitor təsirə malik olmuşdur. Beləliklə sintez olunmuş reagentdən istifadə etməklə dəniz suyunda steriləşmə aparmaqla dəniz suyunu şərti patogen mikroblardan eləcə də mikrobioloji korroziyanın əsas təvədicisi olan SRB-dən təmizləyərək su mühitində yaşayan canlıların ekoloji baxımdan təhlükəsizliyini təmin edə bilərik eləcə də aqressiv korroziya mühitini aradan qaldıraraq, neft və qaz sənayesinin davamlı inkişafını təmin edə bilərik.

ƏDƏBİYYAT

1. Bennett, M., & Dunham, R. (2022). Global Energy Industry and Economic Growth. *Energy Economics Journal*, 46(3), 89-101.
2. Kaufman, L., & James, H. (2023). Corrosion in the Oil and Gas Industry: Environmental and Economic Impact. *Journal of Industrial Safety*, 58(7), 214-230.
3. Taylor, A., & Wright, E. (2021). Innovative Technologies in Corrosion Prevention for the Oil and Gas Sector. *Advances in Energy Technology*, 33(4), 97-112.
4. Lopez, J., & Smith, B. (2023). Sustainable Practices in Oil Industry Operations. *Environmental Management in Energy Resources*, 21(6), 102-115.
5. Abbasov V.M., Ağamaliyeva D.B. Mikrobioloji korroziya və onunla mübarizə üsulları. Bakı: "Elm", 2023, –276 s.
6. Abbasov V.M., Mamadbayli E.H., Agamaliyeva D.B. et al. Effect of inorganic complexes of imidazoline based on synthetic petroleum acids and triethylentetramin against carbon dioxide corrosion. *Chemical problems journal*, 2017, №4, ISSN 2221-8688, p.364-369
7. Durna Agamaliyeva, Vagif Abbasov, Nizami Mursalov, Afag Ezizbeyli. Inorganic complexes of amidoamine derivatives based on synthetic oil acids as corrosion inhibitors. *Proceedings of Azerbaijan National Academy of Sciences*

Nachchivan Branch Office The series of natural and technical sciences. 2018, no 14, Issue 2218-4791, pp 70-73

8. Vagif M. Abbasov, Durna B. Aghamaliyeva, Lala M. Afandiyeva, Zaur Z. Aghamaliyev, Nushaba M. Aliyeva, Ziyaret N. Pashayeva, Farida C. Gurbanova. THE STUDY OF THE EFFECT OF ALKYLHALOGENIDE COMPLEXES OF AMIDOAMINE OF CORN OIL ON THE KINETICS OF CO₂ CORROSION. PPOR, Vol.25, No.2, 2024, pp.313-322 <https://doi.org/10.62972/1726-4685.2024.2.313>

9. Аббасов В.М.¹, Мамедбейли Е.Г.¹, Агамалиева Д.Б.¹, Талыблы А.Г.¹, Эфендиева Л.М.¹, Мамедова Н.М.¹, Бабаева В.Х.¹ Исследование бактерицидных свойств производных имидазолинов синтетических нефтяных кислот. Нефтепереработка и нефтехимия. № 8, 2017, Стр. 15-18

10. Abbasov V.M., Agamaliyeva D.B., Mursalov N.İ., Afandiyeva L.M., Jabrayilzadeh Sh.Z., Mammadova N.M., Seyidahmadova F.N., Tagizade Z.Y. Investigation Imidazoline Derivatives Obtained from Synthetic Petroleum Acids as Corrosion Inhibitor. Journal of Advances in Chemistry. 2014, Vol. 11, No. 1, PP 3372-3381

11. Ibragimova M.J., Mammadkhanova S.A., Abdullazade A.B., Agamaliyeva D.B., Seidova S.A., Mammadova N.M. Influence of oligomethylenary sulphonates based on the light gas oil of catalytic cracking on the process of biocorrosion. Theory and Practice of Corrosion Protection. 2020;25(4):18-25. (In Russ.) <https://doi.org/10.31615/j.corros.prot.2020.98.4-2>

12. ¹Emil A. Aydinsoy, ¹Zaur Z. Aghamaliyev, ¹Durna B. Aghamaliyeva, ²Vasif B. Abbasov. A SYSTEMATIC REVIEW OF CORROSION INHIBITORS IN MARINE ENVIRONMENTS: INSIGHTS FROM THE LAST 5 YEARS. PPOR, Vol. 25, No. 3, 2024, pp.793-843, <https://doi.org/10.62972/1726-4685.2024.3.793>

13. Abbasov, V. M., Aydinsoy, E. A., Aghamaliyeva, D. B., & Aghamaliyev, Z. Z. (2024). Assessment of bactericidal efficacy of seaside water samples and automated detection of sulfate-reducing bacteria using computer vision models. Journal of Engineering Sciences & Modern Technologies, 1(1), 80–84.

14. ¹Vagif M. Abbasov, ¹Durna B. Aghamaliyeva, ¹Teyyub .A. Ismailov, ²Fariz A.Amirli, ¹Zaur Z. Aghamaliyev, ¹Fargana T.Alizade, ¹Kira Z.Musayeva. Study of the bactericidal effect of dialkylamine complex salts of oleic acid on the vital activity of sulfate-reducing bacteria. ppor, Special issue (No. 1), 2024, pp. 32-39 Selected Proceedings of the International Conference “Modern Problems of Macromolecular Compound Technology” <https://doi.org/10.62972/1726-4685.si2024.1.32>

15. ¹Vagif M.Abbasov, ¹Durna B.Aghamaliyeva, ¹Teyyub A.Ismayilov, ²Gunel H. Huseynova. The inhibitory effect of sunflower oil amide sulfate product on the corrosion aggressiveness of karabakh clay water. ppor, Special issue (No. 1), 2024, pp. 94-102 Selected Proceedings of the International Conference “Modern Problems of Macromolecular Compound Technology” <https://doi.org/10.62972/1726-4685.si2024.1.94>

16. ¹Vagif M. Abbasov,,¹Durna B. Aghamaliyeva, ¹Mutallim M. Abbasov, ¹Avtandil H. Talibov, ²Fariz A. Amirli, ¹Lala M. Afandiyeva,¹ZaurZ. Aghamaliyev. Exploration of the antibacterial effect of dipentylammonium (z)-3-carboxylate complex. PPOR, Special issue (No. 1), 2024, pp.199-205 Selected Proceedings of the International Conference “Modern Problems of Macromolecular Compound Technology”<https://doi.org/10.62972/1726-4685.si2024.1.199>

17. Abbasov, V. M., Aydınsoy, E. A., Aghamaliyeva, D. B., & Aghamaliyev, Z. Z. (2024). Antimicrobial properties and bacterial contamination in western Caspian Sea coastal waters: A study of coliform, E. coli, and Enterococcus. Journal of Baku Engineering University - Advances in Chemistry and Chemical Engineering, 8(1), 44–51. <https://doi.org/10.30546/2521-6317.2024.602>

XƏZƏR DƏNİZİNDƏ DİNAMİK NEFT SIZMALARININ İDARƏ EDİLMƏSİ VƏ KORROZIYA PROBLEMLƏRİNİN İNNOVATİV HƏLLİ YOLLARI

Abstract. At present, oil production, which is one of the world's strategic promising fields, the transportation of energy resources and the acquisition of dynamic oil spills and the discussion of corrosion control issues are very relevant topics. It is not only part of the oil and gas industry, but also environmental protection, ecological economy and socio-economic stability.

UOT 551.1/4

DƏNİZDƏ NEFT DAĞILMALARININ BAŞVERMƏ SƏBƏBLƏRİ, AMİLLƏRİ VƏ TƏSİRLƏRİ

Texnika elmləri doktoru, professor Cavadov Natiq Hacı oğlu¹, texnika elmləri doktoru, professor Süleymanov Tofiq İbrahim oğlu², texnika elmləri doktoru, professor Əliyev Bəhram Hüseyn oğlu³, coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru Mirzəyev Akif Balay oğlu⁴

^{1,2,3} *Müdafiə sənayesi Nazirliyi Milli Aerokosmik Agentliyi*

⁴ *Müdafiə sənayesi Nazirliyi Milli Aerokosmik Agentliyinin Ekologiya İnstitutu*

Bakı şəhəri, S.S.Axundov 1.

e-mail: akif.mirzoev.57@mail.ru

Xülasə. Dənizdə neftin və qazın çıxarılması, istehsalı, nəqli proseslərinin iqtisadi göstəricilərinə ən çox təsir edən amillər qəzalar zamanı karbohidrogenlərin suyun səthinə dağılmasıdır. Qəza halları normal iş rejimini pozur, istismar çətinlikləri, yanğın-partlayış təhlükəsi yaratmaqla maddi itkilərə və ətraf mühitə xeyli ziyan vurulmasına səbəb olur. Bu zaman ətraf mühitə dəyən ziyan, itki və iş rejimlərinin bərpası, qəza hallarının operativ olaraq aradan qaldırılmasından çox asılıdır.

Aparılan tədqiqat işində Xəzər dənizi akvatoriyasında lokal dinamik neft sızma mənbələri, SOCAR-ın dənizdə yerləşən NQÇİ-nin istehsalat obyektlərində texnoloji proseslərdən asılı olaraq neft dağılmalarının baş verməsinin səbəbləri, neft boru-kəmərlərində neft dağılmalarının və qəzaların əsas səbəbləri araşdırılır. Neft dağılmalarına dair risklər və strategiyanın hazırlanması planı verilir.

Açar sözlər: dənizdə neft və neft məhsulları dağılmalarının lokallaşdırılması, MARPOL 73/78, FHN-nin Xəzər Hövzə Qəza-Xilasetmə Xidməti, Beynəlxalq Dəniz Təşkilatı (BDT), Neft Dağılmalarının Xəbərdarlığı və Ləğvi Planı (NDXLP-1), separatorlar, terminallar, neft yığma məntəqələri (NYM), terminallar, neft ixracı, nəqli, boru kəmərləri.

Dənizdə neftin və qazın çıxarılması, istehsalı, nəqli proseslərinin iqtisadi göstəricilərinə ən çox təsir edən amillər qəzalar zamanı karbohidrogenlərin suyun səthinə dağılmasıdır. Qəza halları normal iş rejimini pozur, istismar çətinlikləri, yanğın-partlayış təhlükəsi yaratmaqla maddi itkilərə və ətraf mühitə xeyli ziyan vurulmasına səbəb olur. Bu zaman ətraf mühitə dəyən ziyan, itki və iş rejimlərinin bərpası, qəza hallarının operativ olaraq təyini və aradan qaldırılmasından çox asılı olur [2].

Neft və qazın çıxarılması zamanı istismar quyuları və magistral kəmərlərdə baş verən və nəzarətdə saxlanılmayan neft dağılmalarının nəticələri çoxsaylı və uzunmüddətli ziyanlarla səbəb olduğu üçün çox ciddi qəza kateqoriyalarına aid edilir.

Məlumdur ki, mövcud standartlara görə karbohidrogenlərin çıxarılması və nəqlə hazırlanmasının texnoloji avadanlıqları (quyuagzı avadanlıq, manifold sistemləri, boru kəmərləri, separatorlar, nasoslar, neft çənləri və s.) normal istismar zamanı texnoloji proseslərin tam hermetikliyini təmin edir. Potensial sızma halları isə əsasən boru kəmərləri, birləşmələr, siyirtmələr, həmçinin kiçikölçülü qəza dəliklərində baş verir.

Xəzər dənizi akvatoriyasında lokal dinamik neft sızma mənbələri: Dənizdə yerləşən neft-qaz quyuları və onların atqı xətləri, neft yığma məntəqələri (NYM) və terminallar, neft ixracı və nəqli, boru kəmərləri, fontan quyularında baş verən sızmalar, kompressor qurğuları, neft yığım çənləri, neft daşıyan gəmilərdə dağılmalar lokal çirklənməyə səbəb olur [1].

SOCAR-ın dənizdə yerləşən NQÇİ-nin istehsalat obyektlərində texnoloji proseslərdən asılı olaraq neft dağılmalarının baş verməsinə səbəb olan amillər bunlardır:

- Neft yığım çənlərinin hermetikliyinin pozulması;
- Avadanlıqların işinin texnoloji rejiminin pozulması;
- Seperatorların, atqı xətləri və boru kəmərlərinin zədələnməsi;
- Estakadaların, estakadayanı dəniz özüllərinin, çənlərin daxili və xarici divarlarının korroziyaya uğraması;
- Köməkçi avadanlıqların işinin dayanması;
- NQÇİ-nin dəniz obyektlərində işləyən şəxsi heyət tərəfindən edilən səhvlər və səhlənkarlıq, texniki istismar qaydalarının tələblərinə riayət olunmaması;
- Neftdaşıyan gəmilərin, tankerlərin qəzaya uğraması və ya batması;
- Neft-qazın çıxarılması, nəqli və daşınması zamanı baş verən partlayışlar.

Neft boru-kəmərlərində neft dağılmalarının və qəzaların əsas səbəbləri:

- İstismar vaxtı boru kəmərlərinin divarlarının korroziyası;
- Boru kəmərlərinin, bağlayıcı siyirtmələrin, vintillərin, vantuzun, manometr ventiliinin qol borularının korroziyası;
- İnsan fəaliyyəti nəticəsində istismar zamanı boru kəmərlərinin, bağlayıcı siyirtmələrin, vantuzun, mexaniki zədələnmələri;
- Boru kəmərlərində texniki təhlükəsizlik qaydalarına əməl olunmaması, izolyasiya sisteminin pozulmaları;
- Normal iş rejiminin pozulması, şəxsi heyətin (personalın) yorğunluğu.

Neft dağılmalarına qarşı cavab tədbirlərini Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Böhran Vəziyyətlərdə İdarəetmə Mərkəzi hazırlayır. Fövqəladə Hallar Nazirliyi - Səlahiyyətli Milli Orqan olub neft dağılmaları barədə məlumat bir necə mənbədən ala bilər. Belə məlumatlar FHN-nin Xəzər Hövzə Qəza-

xilasətmə Xidmətinə (XHQX) göndərilir. Neft dağılması barədə xəbərdarlığı qəbul edən XHQX-nin novbə rəisi hesabat verir. Hesabatda dağılma barədə mümkün qədər çox məlumat toplayır və Neft Dağılmalarının Hesabat Formasını doldurur [3].

Xəbərdarlığı qəbul edən şəxs əldə olunan məlumatla aşağıdakıları əlavə edir:

1. Dənizdə dağılma yerinin koordinatları;
2. Dağılmanın baş vermə və qeydə alınma tarixi;
3. Dağılmanın növü
4. Meft çirklənməsinin təxmini həcmi;
5. Dağılmanın mənbəyi;
6. Sahədəki hava, dəniz şəraiti;
7. İndiyə qədər baş vermiş hadisələr və fəaliyyətlər;
8. Məlumat verənin adı, vəzifəsi, telefon nömrəsi və s.;
9. Dağılmanın ilkin qiymətləndirilmə.

Əgər əldə olunmuş məlumat neft dağılmalarına qarşı cavab tədbirləri təşkilatının səfərbərliyi üçün kifayət etmirsə “novbə rəhbəri” mümkün qədər tez hesabat vermir və dağılma barədə faktiki məlumatları toplamaq üçün mümkün vasitələrə cəhd göstərir [3].

Mümkün vasitələrə aşağıdakılar aid ola bilər:

Neft dağılmış sahəyə müşahidəçilər göndərilir, əraziyə nəzarət üçün helikopter və ya gəmilərdən istifadə olunur dağılmaya cavabdeh olan şəxslə və digər uyğun müşahidəçilərlə əlaqə yaradır. FHN-nin Xəzər Hövzə Qəza-xilasətmə Xidməti (XHQX) məlumatları qiymətləndirərək aşağıdakı tədbirləri həyata keçirir: [3].

- ✓ Milli cavab tədbirləri,
- ✓ Şirkətin cavab tədbirləri,
- ✓ Birləşdirilmiş cavab tədbirləri fəaliyyətləri.

Əgər yuxarıdakı birinci imkan istisna edilə bilməzsə neft dağılmalarına qarşı cavab tədbirləri təşkilatının səfərbərlik prosesi dərhal işə salınmalıdır.

Neft dağılmalarının xəbərdarlığı və ləğvi Planının tələbləri: Aparılan əməliyyatların mahiyyəti- neftin kəşfiyyatı, çıxarılması, istehsalı, yüklənməsi, boşaldılması, nəqli və daşınmasında istismar olunan bütün qurğular neft dağılması riski ilə üz-üzədir, buna görə də neft dağılmaları ilə mübarizə üçün müvafiq Tədbirlər Planı hazırlanmalı, SOCAR, FHN və ETSN ilə razılaşdırıldıqdan sonra müəssisə rəhbərləri tərəfindən təsdiq edilməlidir. Həmin planlar NDCLP-nin tələblərinə uyğunlaşdırılmalıdır. Plan fəvqəladə vəziyyətlərə hazırlıq, xəbərdarlıq və cavab tədbirləri yanaşmasına əsaslanır. Neft sahəsində işləyən bütün qurğuların operatorları cavab tədbirlərinin planlaşdırılmasında daxili potensial və müqavilə əsasında yardım bacarıqlarını nümayiş etdirməlidirlər. Neftin saxlanması və daşınmasında istifadə edilən çənlərin və digər qurğuların operatorları hər əməliyyat üçün neft dağılmalarına qarşı Fərdi Hazırlıq Planı hazırlayır, təsdiq etdirir, təlim-məşqlər keçirir və saxlayır.

Gəmilər üçün: Azərbaycan Respublikasının bayrağı altında üzən ümumi tonnajı 150-400 tondan artıq olan neft tankerləri və bütün gəmilər, o cümlədən

stasionar və üzən platformalar və üzən hasilat, saxlama,boşaltma qurğuları, MARPOL 73/78 Konvensiyasının 1-ci Əlavəsinin 37-ci Qaydasına və OPRC 1990 Konvensiyasının 3-cü maddəsinə əsasən Beynəlxalq Dəniz Təşkilatının (BDT) rəhbər sənədinə uyğun müvafiq qaydada hazırlanmış və Dövlət Dəniz Administrasiyası tərəfindən təsdiq edilmiş “Neftlə çirklənməyə qarşı gəmi fövqəladə mübarizə planı”na (NÇQGFMP) malik olmalı, onu təsdiq etməli və saxlamalıdır.

Limanlar üçün: Beynəlxalq Göstəriş sənədinə və cari Plana uyğun yaradılmış, tətbiq edilmiş, saxlanılmış və Fövqəladə Hallar Nazirliyi tərəfindən təsdiq olunmuş Neft Dağılmalarına qarşı Hazırlıq Planı olmalıdır [3].

Dəniz neft və qaz boru kəmərləri üçün: Azərbaycan Respublikasının yurisdiksiyasına daxil olan, qəbul olunmuş beynəlxalq rəhbər sənədinə və cari Plana uyğun yaradılmış, tətbiq edilmiş, saxlanılmış və Fövqəladə Hallar Nazirliyi tərəfindən təsdiq olunmuş Fövqəladə Tədbirlər Planı olmalıdır.

Neft Dağılmalarının Xəbərdarlığı və Ləğvi Planı FHN-ə üç nüsxədə (iki kağız və bir elektron nüsxədə) təqdim edilir. Bir kağız və bir elektron nüsxə FHN-də saxlanılır. NDXLP-ı karbohidrogenlərin hasilatı, nəqli, emalı və saxlanması əməliyyatlarına başlamazdan üç ay əvvəl aidiyyəti qurumlardan rəylərin alınması və təsdiq edilməsi üçün təqdim edilir. Şirkətlərə planları FHN-ə təqdim etməzdən əvvəl müvafiq dövlət orqanları ilə məsləhətləşmələrin aparılması tövsiyə olunur.

Plan hər 5 ildən bir təkrar təsdiq edilmək üçün yenidən nəzərdən keçirilir və müəssisə daxilindəki əməliyyatlarda və ya struktur dəyişiklikləri zamanı təsdiq üçün yenidən FHN-nə təqdim edilməlidir.

Bütün Planlar FHN tərəfindən yaradılmış rəhbər sənədlərinə uyğun və beynəlxalq rəhbər sənədlər nəzərə alınmaqla hazırlanmalıdır.

Neft dağılmaları riskləri

Qəza halları texniki nasazlıq, insan xətası nəticəsində və ya təbiət hadisələri (seysmik və vulkan hadisəsi) nəticəsində meydana çıxır. Dənizdə baş verən müxtəlif növ neft dağılmaların mümkünlüyü, təsirləri və müdaxiləsinə qarşı cavab tədbiri nəzərdən keçirilir. Müxtəlif növ neft dağılmaları üçün ayrı-ayrı yanaşmalar qəbul edilmişdir.

1. Xam neftin dağılması girov üçün uzunmüddətli çirkləndiricidir. 2. Suda dağılan reagentlər, kimyəvi maddələr suda batacaq, dispersiya olunacağı halda təsiri azaltma tədbirlərində əsas diqqət dağılmanın qarşısının alınmasına yönəldilməlidir [1].

Neft dağılmalarının təsnifatı. Neft dağılmaları müxtəlif istismar və idarə olunma amillərdən asılı olaraq üç səviyyədə təsnifatlaşdırılır [4].

Birinci səviyyəli neft dağılmaları istehsalat obyektlərində əməliyyatların aparılması qaydalarının pozulması nəticəsində baş verən kiçik həcmli dağılmalardır. Birinci səviyyəli dağılma, əməliyyat prosesində qaydalara riayət edilmədikdə həmin obyektin ətrafında ətraf mühitə az təsir göstərə bilən cüzi miqdarda neftin

dağılmasıdır. Bu dağılmanın aradan qaldırılması üçün NQÇİ-nin daxili resurslarından istifadə edilir. Neft dağılması baş verən zaman kənardan əlavə qüvvə cəlb edilmədən həmin struktur bölmə tərəfindən hadisənin nəticələri ləğv edilir. Birinci səviyyəli neft dağılmalarının aradan qaldırılmasına aidiyyəti struktur bölmələrin Fövqəladə Hallar Komissiyaları rəhbərlik edir.

İkinci səviyyəli neft dağılmaları nisbətən iri həcmli dağılmalar olub birinci səviyyənin imkanları xaricində planlaşdırma tələb edən hadisələrdir. Belə dağılma mənbələrinə aşağıdakılar aid edilir: - paylayıcı sistemlərdən və ya neft saxlanan çəndən dağılmalar; - neft boru xətlərindən dağılmalar; - konservasiya edilmiş və istismardan çıxarılmış quyulardan dağılmalar; - dənizdə quyularda qazma zamanı və ya quyunun sınağı zamanı nəzarətin müvəqqəti itirilməsi nəticəsində baş verən dağılmalar.

İkinci səviyyəli neft dağılmaları zamanı dağılmanın məhdudlaşdırılması və neftin yığılması üçün cavabdeh tərəfin resursları ilə yanaşı, xüsusi xidmət göstərən müəssisənin resurslarından da istifadə olunmalıdır. Yardım üçün cəlb olunmuş təşkilatların bu sahədə təcrübəsi, aydın müəyyən olunmuş rol və öhdəliklərinin olması çox vacibdir. İkinci səviyyəli neft dağılmalarının ləğv edilməsi üçün SOCAR-ın digər müəssisələrinin resursları və texniki personalı da cəlb oluna bilər. Neft dağılması ekoloji həssas zonada və ona yaxın rayonda baş verdikdə dağılmanın nəticələrinin aradan qaldırılmasını sürətləndirmək məqsədilə Fövqəladə Hallar Nazirliyinin xidmətindən istifadə olunur.

Üçüncü səviyyəli neft dağılmaları iri həcmli və davamlı dağılmalar olub dənizdə neft-qaz quyularında baş verən partlayışlar nəticəsində quyuların uzun müddətli nəzarətdən çıxması, gəmilərdə baş verən partlayışlar nəticəsində dağılmalar, dənizdə yüksək təzyiqli neft boru kəmərlərində baş verən və uzun müddətli nəzarətdən çıxan dağılmalar.

Üçüncü səviyyəli neft dağılmalarının ləğv edilməsi üçün beynəlxalq resursları, materialları və vasitələri cəlb etməklə təxirəsalınmaz fəaliyyət həyata keçirilməlidir. Belə dağılmalar qısa müddət ərzində geniş arealı əhatə edir və dəniz mühitə böyük mənfi təsir göstərə bilər. Bu səviyyədə dağılmalara qarşı cavab tədbirlərinə Milli Təşkilatın mənbələrindən və regional və ya beynəlxalq qurumlarla əməkdaşlıq çərçivəsində muxtəlif qüvvələrin yardımından da istifadə oluna bilər. Üçüncü səviyyəli neft dağılmalarının ləğv edilməsi üçün FHN tərəfindən xüsusi razılaşdırmalar əsasında Xəzəryanı ölkələr, hətta bu sahədə ixtisaslaşmış beynəlxalq təşkilatlar da cəlb oluna bilər. Neft dağılmalarının ləğv olunması həcmindən asılı olmayaraq, Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorundan və Xəzəryanı ölkələrdən daxil olan neft dağılmaları birbaşa Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin rəhbərliyi altında Xəzər Hövzə Qəza-Xilasetmə Xidməti tərəfindən həyata keçirilir. [4].

Dənizdə neft dağılmalarının ləğvi üçün strategiya bunlardır:

Bir çox hallarda dağılmış neft sahil zonası üçün təhlükə yaradaraq ekoloji böhran vəziyyətinin yaranmasına gətirib çıxara bilər. Suda baş vermiş neft

dağılmalarına cavab tədbirlərinin əsas məqsədi dağılmış neftin sahil xətlərinə yaxınlaşmasının qarşısını almaqdır. Şirkət tərəfindən istifadə oluna biləcək mümkün strategiyalar bunlardır: Mexaniki toplama və bərpa, kimyəvi dispersiya, yerində yandırma, yoxlama və qiymətləndirmə, sahil zonasının qorunması.

Nəticə. SOCAR-ın Xəzər dənizdə yerləşən NQÇİ-nin istehsalat obyektlərində texnoloji proseslərdən asılı olaraq neft dağılmalarının baş verməsinə səbəb olan amillər, gəmilər, limanlar, neft boru-kəmərlərində neft dağılmalarının və qəzaların əsas səbəbləri, dənizdə neft dağılmalarının xəbərdarlığı və ləğvi Planının hazırlanması və tələbləri, neft dağılmalarının təsnifatı, neft dağılmaları riskləri, onların sosial-iqtisadi təsirləri araşdırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. A.B.Mirzəyev, F.B.Şixəliyev. “Abşeron yarımadası və Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda yerləşən neft mədən ərazilərinin ekoloji problemləri və onların aradan qaldırılması yolları”. Bakı, “ELM”. - 2012. - 368 s.
2. H.Q.İsmayılova, Z.İ.Fərzalızadə. “Neft dağılmaları və ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi” Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı 02.2020-ci il
3. Fövqəladə Hallar Nazirliyi tərəfindən hazırlanmış “Azərbaycan Respublikasının Dənizdə Neft Dağılmalarının Xəbərdarlığı və Ləğvi Milli Planı”nın layihəsi. 3 sentyabr 2014-cü il.
4. Beynəlxalq Dəniz Təşkilatının Neft Çırkənləmələri ilə əlaqədar Əl Kitabçası. VI bölmə. 1973-cü il tarixli Beynəlxalq Konvensiyaya AR-nın qoşulması haqqında Milli Məclisin qərarı, 18 iyun 2004-cü il, №150.
5. [www. Socar.az](http://www.Socar.az)
6. www.fhn.gov.az
7. www.eco.gov.az

ПРИЧИНЫ, ФАКТОРЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ МОРСКИХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Резюме. Факторами, оказывающими наибольшее влияние на экономические показатели процессов добычи, добычи и транспортировки нефти и газа в море, являются разливы углеводородов на водную поверхность при авариях. Аварии нарушают нормальный режим работы, вызывают эксплуатационные трудности, пожаро и взрывоопасность, наносят материальный ущерб и значительный ущерб окружающей среде. В настоящее время экологический ущерб, потери и восстановление режимов работы во многом зависят от оперативного устранения аварий. В проведенных исследованиях выявлены источники локальных динамических утечек нефти в

акватории Каспийского моря, причины разливов нефти в зависимости от технологических процессов на производственных объектах SOCAR, основные причины разливов нефти и аварий на нефтепроводах. расследуются. Представлены риски разлива нефти и план разработки стратегии.

Ключевые слова: локализация разливов нефти и нефтепродуктов, добыча, нефть. план предупреждения и ликвидации разливов, сбор нефти, терминалы, , транспортировка, трубопроводы.

UOT 556.1

GƏMİÇİLİK FƏALİYYƏTİ İLƏ ƏLAQƏDAR YARANA BİLƏCƏK NEFT DAĞILMALARINA QARŞI ƏSAS TƏDBİRLƏR

Murtuzov Fərid Faiq oğlu

*Dövlət Dəniz və Liman Agentliyinin
Dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi şöbəsinin müdiri
e-mail: farid.murtuzov@ddla.gov.az*

Xülasə. Xəzər ətrafı ölkələrin nəqliyyat transit potensialında dəniz nəqliyyatı əhəmiyyətli rola malikdir. Eyni zamanda, dəniz nəqliyyatı dövlət sərhədlərinin qorunmasında, sərnəşin daşımalarında, dənizdə neft-qaz hasilatı və idxal-ixrac əməliyyatları üzrə yük daşımalarında da mühüm rol oynayır. Dəniz nəqliyyatının inkişafı bir sıra hallarda ətraf mühitə mənfi təsirlərin artması ilə müşayiət olunur və belə təsirlərin qarşısının alınması məqsədi ilə zəruri tədbirlərin həyata keçirilməsi olduqca vacibdir.

Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin dəyişməsində dənizin səviyyəsinin tərəddüdü və çirklənməsi əsas rol oynayır. Qlobal miqyasda isə Xəzərin dəyişməsi dənizin və onun hövzəsinin çirklənməsinin artması nəticəsində baş vermişdir. Xəzərin çirklənməsində başlıca yeri neft və neft məhsulları, sonrakı yeri isə kimyəvi çirklənmə tutur. Xəzərin neftlə çirklənməsi problemi özünün qədimliyi, fauna-floraya, suyun fiziki-kimyəvi xassələrinə, dəniz dibi çöküntülərə çoxtərəfli təsirinə görə başlıca yeri tutur. Dənizin gəmilərdən çirklənməsinin qarşısının alınması haqqında MARPOL Konvensiyası, Dənizin tullantılar və digər maddələr atılması yolu ilə çirkləndirilməsinin qarşısının alınması barədə London Konvensiyası, Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi haqqında Tehran Konvensiyası ətraf mühitin mühafizəsi üzrə qəbul olunmuş konvensiyalar hesab olunur.

Dənizin çirklənməsi atmosfer, çaylar, mənsəblər, axınlar və boru kəmərləri vasitəsilə yaranan tullantılar kimi bir çox mənbədən qaynaqlandığından, dövlətlər bu cür çirklənmənin qarşısını almaq üçün ən yaxşı praktiki vasitələrdən istifadə edir və atılacaq zərərli tullantıların miqdarını azaldacaq məhsul və prosesləri təkmilləşdirir. Razılığa gələn Tərəflər ayrı-ayrılıqda və kollektiv şəkildə dəniz mühitinin bütün çirkləndirici mənbələrinə effektiv nəzarəti təşviq edir və insan sağlamlığı üçün təhlükə yarada bilən, dənizin fauna və florasına, rekreasiya obyektlərinə zərər verə bilən və ya dənizin digər qanuni istifadəsinə mane ola bilən maddələr xüsusilə dənizin tullantıların atılması və digər yollarla çirklənməsinin qarşısını almaq üçün bütün praktiki tədbirləri görməyi öhdələrinə götürürlər. Dənizdə neft dağılmaları zamanı ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması, lokallaşdırma və fəsadların aradan qaldırılması üzrə təcrübənin artırılması, eləcə də

texniki imkanların gücləndirilməsi çox vacibdir. Lakin daha da vacib olanı neft dağılması və çirklənmə hadisəsinin baş verməməsi üçün zəruri tədbirlərin görülməsidir. Yuxarıda qeyd edilən beynəlxalq konvensiyaların tələblərinin yerinə yetirilməsi ilə buna nail olmaq mümkündür.

Açar sözlər: Xəzər dənizi, Dənizdə neft dağılmaları, beynəlxalq konvensiyalar.

Okean və dənizlər ətraf mühitin qorunub saxlanmasında həlledici rol oynayır, Yerin iqliminə təsir göstərir və onun ekoloji sisteminin balansını təmin edir. Okeanda çirkləndirici maddələrin yayılmasının dəniz orqanizmlərinə və insana təsirinin öyrənilməsi üzrə toplanmış çoxillik məlumatlar göstərir ki, çirkləndiricilərin təbii ekosistemlərə təsiri baxımından karbohidrogenlər, yəni xam neft, neft məhsulları, həmçinin xlortərkibli karbohidrogenlər (məsələn: pestisidlər), toksiki metallar və radioaktiv maddələr daha təhlükəli sayılır.

Okeanın ən zərərli kimyəvi çirkləndiriciləri neft və neft məhsulları hesab olunur. BMT-nin məlumatına görə hər il dəniz və okeanlara 6 ... 10 milyon ton neft daxil olur. Sular ən çox tankerlər və sualtı qazma işləri zamanı neftin sızması nəticəsində çirklənir. Dünya okeanının antropogen çirklənməsinin təxminən yarısı gəmiçiliyin payına düşür.

Əsas hissə. Ən böyük ekoloji fəlakət gəmilərin qəzası zamanı tankerlərdən axan neftlə əlaqədardır. 1978-ci ildə «Amoko-Kadis» tankerinin Fransanın sahilləri yanında batması nəticəsində 220 min ton neft okeana buraxılmışdır. 1989-cu ildə «Ekson-Valdes» tankerinin yolundan çıxması zamanı Alyaskada Prins-Uilliam körfəzində deşilməsi nəticəsində 39 min ton neft dənizə axmış və 550 km sahiləni ərazinin çirklənməsinə səbəb olmuşdur. 1997-ci ildə «Naxodka» tankeri Yapon dənizində fırtına zamanı parçalanaraq suyun dibinə batmış hadisə nəticəsində dənizə 5 min ton mazut tökülərək Yaponiyanın baş adası sayılan Xonsyunun sahil ərazisinin böyük hissəsinin çirklənməsinə səbəb olmuşdur. Bu zaman Balıq və digər dəniz məhsullarına olduqca böyük ziyan dəymiş, Yaponiyanın mühüm istirahət zonasının çimərlikləri çirklənməyə məruz qalmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, belə qəzalar hər il dəfələrlə baş verir. Dəniz və okeanların neftlə çirklənməsi balıqçılıq, turizm və digər fəaliyyət sahələrinə böyük iqtisadi ziyan vurur. Yalnız 1 ton neft dənizin 12 km² sahəsinə örtür. Suyun səthində neft pərdəsi (təbəqəsi) bütün fiziki-kimyəvi prosesləri dəyişir: suyun səthinin temperaturu yüksəlir, qaz mübadiləsi pisləşir, balıqlar köçür və ya məhv olur. Suyun dibinə çökən neft uzun müddət bütün canlılara ziyan verir. Neft və neft məhsulları bütün canlı orqanizmlərə və bioloji zəncirin bütün halqalarına öldürücü təsir göstərir. Dəniz və okeanların səthindəki neft pərdəsi okean və atmosfer arasında olan enerji, istilik, rütubətlik və qaz mübadiləsini poza bilər. Son nəticədə okeanın səthindəki neft təbəqəsi okeanda fiziki-kimyəvi və hidroloji şəraitə, həm də Yerin iqliminə və atmosferdəki oksigen balansına təsir göstərə bilər.

Xəzər ətrafı ölkələrin nəqliyyat transit potensialında dəniz nəqliyyatı əhəmiyyətli rola malikdir. Eyni zamanda, dəniz nəqliyyatı dövlət sərhədlərinin qorunmasında, sənişin daşımalarında, dənizdə neft-qaz hasilatı və idxal-ixrac

əməliyyatları üzrə yük daşımalarında da mühüm rol oynayır. Dəniz nəqliyyatının inkişafı bir sıra hallarda ətraf mühitə mənfi təsirlərin artması ilə müşayiət olunur və belə təsirlərin qarşısının alınması məqsədi ilə zəruri tədbirlərin həyata keçirilməsi olduqca vacibdir.

Xəzər dənizi Yer kürəsinin ən böyük gölü olub, geniş materik depressiyasında yerləşmiş qapalı su tutarıdır. M.Ə.Salmanov (1999) Azərbaycanın çaylarının və Xəzər dənizinin çirklənməsi və ekoloji durumu üzrə uzun illər boyu apardığı tədqiqatların nəticələri əsasında qeyd etmişdir ki, planetimizdə Xəzər dənizi qədər amansız ekoloji depressiyaya məruz qalan başqa sututar tapmaq çətinidir. Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin dəyişməsində dənizin səviyyəsinin tərəddüdü və çirklənməsi əsas rol oynayır. Qlobal miqyasda isə Xəzərin dəyişməsi dənizin və onun hövzəsinin çirklənməsinin artması nəticəsində baş vermişdir. Xəzərin çirklənməsində başlıca yeri neft və neft məhsulları, sonrakı yeri isə kimyəvi çirklənmə tutur. Xəzərin neftlə çirklənməsi problemi özünün qədimliyi, fauna-floraya, suyun fiziki-kimyəvi xassələrinə, dəniz dibi çöküntülərə çoxtərəfli təsirinə görə başlıca yeri tutur. Aparılmış hesablamalara görə Xəzər-xvalın epoxasının neft kəşfindən bəri dənizə 2,5 milyon ton xam neft axmışdır. Yalnız 1969-cu ildə neftdaşıyan tankerlərin ballastik suyu ilə dənizə 47 min ton, gəmilərin suyundan isə 7 min ton neft axıdılmışdır.

Bildiyimiz kimi, Xəzər dənizində karbohidrogen ehtiyatlarının hasilatı və enerji resurslarının nəqli dəniz sektorunda effektiv təhlükəsizlik sisteminin yaradılmasını tələb edir. Ölkələrin milli maraqlarına təhdidlərin qarşısının alınması yalnız insan həyatını qoruyan, infrastruktur vasitələrini mühafizə edən, terror aktı və ya silahlı təcavüzdən irəli gələn ziyanı minimuma endirməyə və onların fəsadlarını qısa müddət ərzində aradan qaldırmağa yönəldilən birgə səylərlə təmin edilə bilər. Bu, dənizdə təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədi ilə cəlb olunmuş aidiyyəti dövlət və qeyri-dövlət qurumlarının struktur vahidlərindən və onların tam potensialından səmərəli istifadəni, təhdidlərə qarşı vahid yanaşmasının işlənilib hazırlanmasını, habelə müvafiq proqramların birləşdirilməsini və əlaqələndirilməsini tələb edir. Dəniz təhlükəsizliyinin real təmin olunmasına milli və beynəlxalq qurumların birgə səylərinin artırılması yolu ilə nail oluna bilər.

Qeyd edilənlərlə əlaqədar dünya ictimaiyyəti tərəfindən bir sıra beynəlxalq razılaşma sənədləri (konvensiyalar) qəbul edilmişdir. Bunlardan Dənizin gəmilərdən çirklənməsinin qarşısının alınması haqqında MARPOL Konvensiyasını, Dənizin tullantılar və digər maddələr atılması yolu ilə çirkləndirilməsinin qarşısının alınması barədə London Konvensiyası, Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi haqqında Tehran Konvensiyasını və s. misal göstərmək olar.

MARPOL Konvensiyanın Tərəfləri, bütövlükdə ətraf mühitin və xüsusən dəniz mühitinin bilərəkdən, səhlənkarlıqdan və ya qəza vaxtı gəmilərdən atılan tullantılardan mühafizəsinin təmin edilməsi məqsədi ilə 1973-cü ildə ümumi razılığa gəlmişlər. Konvensiya Tərəflərin bayrağı altında üzməyə icazə verilmiş gəmilərə və yurisdiksiyası altında fəaliyyət göstərən gəmilərə tətbiq edilir. Konvensiyanın Tərəfləri bütün uyğunluq və pozuntuların aşkar edilməsini və ətraf mühitə nəzarəti

həyata keçirən vasitələrdən, həmçinin məlumatların verilməsi və sübutların toplanmasının müvafiq üsullarından istifadə edərək, bu Konvensiyanın həyata keçirilməsində və pozuntuların aşkar edilməsində əməkdaşlıq edirlər. Hazırda Konvensiyanın aşağıdakı 6 əlavəsi qəbul olunmuşdur:

Əlavə 1 - Neftlə çirklənmənin qarşısının alınması qaydaları

Əlavə 2 - Zərərli maye maddələrlə çirklənməyə nəzarət qaydaları

Əlavə 3 - Dənizlə qarlaşdırılmış formada daşıyan zərərli maddələrlə çirklənmənin qarşısının alınması

Əlavə 4 – Gəmilərdən çirkab suları ilə çirklənmənin qarşısının alınması

Əlavə 5 - Gəmilərdən zibillə çirklənmənin qarşısının alınması

Əlavə 6 - Havanın gəmilərdən çirklənməsinin qarşısının alınması

MARPOL Konvensiyasının ilk əlavəsi dənizin neftlə çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədi ilə qəbul edilmişdir. Əlavə gəmilərdən neftlə çirklənmənin qarşısının alınması məqsədi ilə gəmilərə olan texniki tələbləri və yerinə yetiriləcək tədbirləri müəyyənləşdirir. MARPOL Konvensiyasının 1-ci əlavəsi ümumi tutumu 150 ton və daha çox olan hər bir neft tankeri və ümumi tutumu 400 ton və daha çox olan hər bir digər gəmiyə şamil olunur. Əlavənin şamil olunduğu hər bir gəmi xidmətə başlamazadan əvvəl həyata keçirilən ilkin müayinə və ya bu əlavənin müvafiq qaydasına uyğun olaraq tələb olunan şəhadətnamə ilk dəfə verildikdə, o cümlədən gəminin strukturu, avadanlığı, sistemləri, mexanizmlərin, uyğunluqlar və materialların tamamlanmış müayinəsi bu Əlavə ilə əhatə olunmuşdur. Gəmi müvafiq müayinədən keçdikdən sonra şəhadətnamə ilə təmin olunur. Şəhadətnamə verilmiş gəmi ildə bir dəfədən az olmayaraq dövrü müayinədən keçirilir. Dövrü müayinə gəminin nasos və boru sistemlərinin, o cümlədən neft axıntısının monitorinq və nəzarət sistemlərinin, xam neft yuyulma sistemlərinin, neft tərkibli suların ayırma avadanlığının və neft filtrasiya sistemlərinin bu əlavənin tələblərinə cavab verməsini və əlverişli şəraitdə olmasına nəzarəti təmin edir. Bu Əlavənin müddələrinin həyata keçirilməsi ilə bağlı gəmilərin müayinəsi müvafiq Administrasiyanın müfəttişləri tərəfindən aparılır. Ölkəmizdə bu funksiyaları Dövlət Dəniz və Liman Agentliyi həyata keçirir. Müayinə zamanı gəminin şəraitinin və ya avadanlıqlarının gəmiyə verilmiş şəhadətnamənin xüsusiyyətlərinə əsaslı şəkildə uyğun gəlməməsi və ya dəniz mühitinə zərər təhlükəsi törətmədən gəminin dənizə çıxışının mümkün olmaması aşkar edilərsə, bu zaman gəminin dənizə çıxmasının qarşısı alınır və zəruri qabaqlayıcı tədbirlər görülür. Gəminin və onun avadanlığının vəziyyəti hər bir halda dəniz mühitinə zərər təhlükəsi törətmədən gəminin üzməyə yararlılığını təmin etmək məqsədilə MARPOL Konvensiyasının müddələrinə müvafiq olmalıdır.

Konvensiyanın 1-ci əlavəsi həmçinin qəza zamanı xəbərləşmə və neft dağılmasının və ya dağılmış neftin ətraf mühitə yayılmasının qarşısının alınması üzrə qaydaları da müəyyənləşdirir.

Konvensiyanın 1-ci əlavəsinin 5-ci fəslinə əsasən ümumi tutumu 150 ton və daha artıq olan hər bir neft tankeri və ümumi tutumu 400 ton və daha artıq olan hər bir neft tankeri olmayan gəmilərdə Neftlə Çirklənməyə qarşı Gəmi Fövqəladə

Mübarizə Planı olmalı, kapitan və ya digər şəxslər tərəfindən neftlə çirkləndirmə insidenti ilə bağlı həyata keçirilən prosedur hazırlanmalı, neftlə çirkləndirmə hadisəsi zamanı əlaqə saxlanılacaq şəxslərin və ya səlahiyyətli qurumların siyahısı tərtib olunmalıdır.

Planda insident baş verdikdən sonra gəmi heyəti tərəfindən neftin atılmasına nəzarət və ya azaldılmaya dair dərhal həyata keçiriləcək tədbirlər ətraflı təsvir edilməli, çirklənmə ilə mübarizədə yerli və milli səlahiyyətli qurumlar ilə həyata keçirilən fəaliyyətlərin koordinasiyası üzrə gəmidə olan əlaqəli şəxsə dair məlumat göstərilməlidir.

MARPOL Konvensiyasından irəli gələn yuxarıda qeyd edilən tədbirlərin icrası dənizə gəmilərdən neft və ya neft məhsullarının atılmasının qarşısının alınmasına, eləcə də gəmi qəzaları ilə əlaqədar yarana biləcək neft dağılımlarının ətraf mühitə təsirinin minimuma endirilməsinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək edəcəkdir.

Eyni zamanda Azərbaycan Respublikası 274-IQ sayılı 22 aprel 1997-ci il tarixli Qanun ilə London Konvensiyasına qoşulmuşdur. “Tullantıların və digər maddələrin atılması ilə dənizin çirklənməsinin qarşısının alınması haqqında 1972-ci il tarixli Konvensiya”, qısaca olaraq “London Konvensiyası” dəniz mühitini insan fəaliyyətindən qorumaq üçün ilk global konvensiyalardan biridir və 1975-ci ildən qüvvədədir. Onun məqsədi dənizi çirkləndirən bütün mənbələrə effektiv nəzarət etmək, tullantıların dənizə atılmasını tənzimləməklə dənizin çirklənməsinin qarşısını almaq və məqsədlə bütün praktiki addımları atmaqdır. Hazırda 87 dövlət bu Konvensiyanın iştirakçısıdır.

Sözügedən Konvensiya üzrə razılığa gələn Tərəflər dənizdə tullantıların atılması nəticəsində dəniz mühitinin çirklənməsinin qarşısının alınması məqsədilə əsaslı tədbirlər həyata keçirirlər. London Konvensiyasının və Protokolunun məqsədi ətraf mühit üçün yaratdığı təhlükəyə uyğun olaraq dənizə atılması nəzərdə tutulan tullantılar üçün “qara və boz siyahı” adlanan yanaşmanın tətbiq edilməsidir. Qara siyahıya alınmış əşyaların atılması qadağandır. Boz siyahıya alınmış materialların atılması ciddi nəzarət altında olan və müəyyən şərtlər yerinə yetirildiyi təqdirdə təyin edilmiş milli orqandan xüsusi icazə alınması tələb olunur. Bütün digər materiallar və ya maddələr ümumi icazə verildikdən sonra atıla bilər.

Dənizin çirklənməsi atmosfer, çaylar, mənsəblər, axınlar və boru kəmərləri vasitəsilə yaranan tullantılar kimi bir çox mənbədən qaynaqlandığından, dövlətlər bu cür çirklənmənin qarşısını almaq üçün ən yaxşı praktiki vasitələrdən istifadə edir və atılacaq zərərli tullantıların miqdarını azaldacaq məhsul və prosesləri təkmilləşdirir. Razılığa gələn Tərəflər ayrı-ayrılıqda və kollektiv şəkildə dəniz mühitinin bütün çirkləndirici mənbələrinə effektiv nəzarəti təşviq edir və insan sağlamlığı üçün təhlükə yarada bilən, dənizin fauna və florasına, rekreasiya obyektlərinə zərər verə bilən və ya dənizin digər qanuni istifadəsinə mane ola bilən maddələr xüsusilə dənizin tullantıların atılması və digər yollarla çirklənməsinin qarşısını almaq üçün bütün praktiki tədbirləri görməyi öhdələrinə götürürlər. Həmçinin Tərəflər, aşağıdakı maddələrdə nəzərdə tutulduğu kimi, öz elmi, texniki və iqtisadi imkanlarına uyğun olaraq, ayrı-ayrılıqda və birgə tullantıların səbəb

olduğu dəniz çirklənməsinin qarşısını almaq üçün səmərəli tədbirlər görməli və bununla bağlı öz siyasətlərini uyğunlaşdırmalıdır.

Bu Konvensiyanın məqsədlərinə nail olmaq, xüsusilə də dənizin tullantılarla çirklənməsinin qarşısının alınması üçün müəyyən coğrafi ərazidə dəniz mühitinin mühafizəsi üzrə ümumi maraqları olan Razılığa gələn Tərəflər xarakterik regional xüsusiyyətləri nəzərə alaraq, bu Konvensiyaya uyğun regional sazişlər bağlamağa səy göstərməlidirlər. Razılığa gələn Tərəflər səlahiyyətli ixtisaslaşmış qurumlar və digər beynəlxalq orqanlar çərçivəsində dəniz ətraf mühitini aşağıdakı səbəblərdən çirklənmədən qorumaq üçün tədbirlər görməyi öhdəliyə götürürlər:

- karbohidrogenlər, o cümlədən neft və karbohidrogen tərkibli tullantılar;
- qeyri-tullantı kimi gəmilərlə daşınan digər zərərli və ya təhlükəli maddələr;
- gəmilərin, platformaların istismarı zamanı yaranan tullantılar və dənizdə digər süni tikililər;
- bütün mənbələrdən, o cümlədən gəmilərlə daşınan radioaktiv çirkləndiricilər;
- dənizin dibindəki mineral ehtiyatların kəşfiyyatı, istismarı və sahildən kənarda emalı ilə bilavasitə yaranan və ya bununla bağlı olan tullantılar;
- orqanohalogen birləşmələr, civə və civə birləşmələri, radioaktiv tullantılar və ya digər radioaktiv maddələr və s.

MARPOL və London konvensiyaları ilə yanaşı "Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi haqqında" Çərçivə Konvensiyası (bundan sonra Konvensiya) və "Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi haqqında" Çərçivə Konvensiyasının Neftlə çirklənmə halları ilə mübarizədə regional hazırlıq, cavab tədbirləri və əməkdaşlıq haqqında" Protokolu da (bundan sonra Protokol) Xəzər dənizi regionunda çirklənmənin qarşısını almaq və təbii mühitin qorunması üçün dəniz nəqliyyatı və dənizçilik fəaliyyəti nəticəsində yaranan problemlərin həllinə yönəlmiş və sahil dövlətlər arasında əməkdaşlığın artırılması, monitoring və nəzarət mexanizmlərinin qurulması və təhlükəsiz dəniz nəqliyyatının təmin edilməsi üçün vacib rol oynayır.

Konvensiya, 2003-cü ildə Xəzəryanı dövlətləri (Azərbaycan, İran, Qazaxıstan, Rusiya və Türkmənistan) tərəfindən imzalanmışdır. Bu Konvensiya Xəzər dənizinin ekoloji təhlükəsizliyini təmin edilməsi və təbii mühitin qorunması üçün hüquqi çərçivəni müəyyən edir. Konvensiyanın məqsədlərindən biri də Xəzər dənizinin ekoloji tarazlığını qorumaq, dəniz mühitinin çirklənməsinin qarşısını almaq və dəniz mühitinin bərpasıdır. Həmçinin, sahil dövlətləri arasında ekoloji məsələlər üzrə əməkdaşlıq və koordinasiyanın gücləndirməsi və çirklənmə mənbələlərinin monitoringi və nəzarət mexanizmlərinin yaradılmasıdır. Bununla yanaşı ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək üçün lazımi hüquqi və institusional mexanizmlərin qurulmasıdır.

Konvensiya dəniz nəqliyyatı üçün mühüm rola malikdir. Belə ki, dəniz nəqliyyatı və digər dəniz fəaliyyəti nəticəsində yaranan çirklənmənin qarşısını almaq üçün tədbirləri təyin edir və dənizdə daşınan malların və sənişinlərin

təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədi daşıyan axıdılma (çirklənmə) ilə bağlı qaydaları müəyyən edir.

"Xəzər Dənizinin Neft Sızıntılarına Hazırlıq, Cavab və Əməkdaşlıq haqqında Protokol", 2011-ci ildə Qazaxıstanın Aktau şəhərində imzalanmış və 2016-cı ildə qüvvəyə minmişdir. Bu protokolun məqsədi Xəzər dənizində neftlə çirklənmələrdən və torpaq əsaslı mənbələrdən törəyən neft çirklənmələrindən qorumaq məqsədi ilə hazırlıq, cavab tədbirləri və əməkdaşlıq üçün regional tədbirlər görməkdir. Bu protokol dəniz nəqliyyatı və dənizçilik üçün əhəmiyyətlidir. Belə ki, neft sızıntılarının qarşısının alınması və çirklənmənin təsirlərinin minimuma endirilməsi üçün müvafiq prosedurlar və təlimatlar təyin edir və neft çirklənməsinin qarşısının alınması və dəniz nəqliyyatı əməliyyatlarının təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədi daşıyan tədbirləri müəyyən edir. Həmçinin, dənizdə neft çirklənməsi baş verdikdə müştərək cavab tədbirlərinin həyata keçirilməsini və sahil dövlətlər arasında koordinasiyanı artırır.

Dənizdə neft dağılmalarının qarşısının alınması və təsirlərin azaldılması məqsədi ilə istifadə edilən əhəmiyyətli vasitələrdən biri də CleanSeaNet-dir. 2005-ci ilin sentyabrında Avropa Parlamenti gəmilərdən qaynaqlanan çirklənmə halları ilə əlaqədar cəzalarının tətbiqinə dair 2005/35/EC Direktivini (2009/123/EC Direktivi ilə dəyişdirildikdən sonra) qəbul etdi. Direktivə əsasən Avropa Dəniz Təhlükəsizliyi Agentliyinə (ADTA) texniki həllərin işlənilib hazırlanmasında və peyk monitorinqi və müşahidə vasitəsilə neft dağılımlarının izlənməsi kimi tədbirlərdə texniki yardımın təmin edilməsində üzv dövlətlərlə işləmək tapşırılmışdır. Tapşırığı yerinə yetirmək üçün ADTA, gəmilərdən təsadüfi və qəsdən atılan tullantılara operativ reaksiyaları gücləndirmək və iştirakçı dövlətlərə onların yurisdiksiyaları altında olan ərazilərdə çirklənmə mənbələrini müəyyən etməkdə kömək etmək məqsədi daşıyan milli və regional çirklənməyə qarşı inteqrasiya olunmuş xidmət olan CleanSeaNet-i tərtib etdi.

CleanSeaNet, aşağıdakı fəaliyyətlər üçün iştirakçı dövlətlərə yardım təklif edən Avropa peyk əsaslı neft dağılmalarının və gəmilərin aşkarlanması xidmətidir:

Dəniz səthində neftlə çirklənmənin müəyyən edilməsi və izlənməsi;

Fövqəladə hallar zamanı təsadüfi çirklənmənin monitorinqi;

Çirkləndiricilərin müəyyən edilməsi.

"CleanSeaNet" xidməti, duman və bulud örtüyündən asılı olmayaraq dəniz ərazilərinin gecə və gündüz müşahidəsini təmin edən "Sintetik Aperture Radar" (SAR) peyk təsvirlərinin müntəzəm sifarişinə əsaslanır. Bu peyklərdən alınan məlumatlar şəkillərə işlənir və neft dağılımları, gəmilərin aşkarlanması və meteoroloji dəyişənlər təhlili üçün istifadə edilir.

Göründüyü kimi, dənizdə neft dağılımları zamanı ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması, lokallaşdırma və fəsadların aradan qaldırılması üzrə təcrübənin artırılması, eləcə də texniki imkanların gücləndirilməsi çox vacibdir. Lakin daha da vacib olanı neft dağılması və çirklənmə hadisəsinin baş verməməsi üçün zəruri tədbirlərin görülməsidir. Yuxarıda qeyd edilən beynəlxalq konvensiyaların tələblərinin yerinə yetirilməsi ilə buna nail olmaq mümkündür.

Ölkəmiz tərəfindən yuxarıda qeyd edilən hər bir Konvensiya ratifikasiya edilmişdir və Konvensiyalardan irəli gələn öhdəliklər uğurla icra edilməkdədir. Eyni zamanda “CleanSeaNet” xidməti vasitəsi ilə də əldə edilən məlumatlardan istifadə edilməkdədir.

ƏDƏBİYYAT

1. Q.Ş.Məmmədov, M.Y.Xəlilov – Ekologiya, ətraf mühit və insan. Bakı. 2006.
2. Салманов М.А – Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку. 1999
3. Салманов М.А – Экология и нефтяное загрязнение Каспийского моря. Баку. 1997
4. [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
5. <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>
6. <https://e-qanun.az/framework/11556>
7. <https://www.emsa.europa.eu/csn-menu/csn-background.html>

UOT 504.054

XƏZƏR DƏNİZİNİN EKOLOJİ PROBLEMLƏRİNİN HƏYAT FƏALİYYƏTİNƏ TƏSİRİ VƏ HƏLLİ MƏQSƏDİ İLƏ GÖRÜLƏN TƏDBİRLƏR.

Məmmədov Rusif

*Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası
AZ 1089, Bakı şəhəri, Hövsan qəsəbəsi, Elman Qasimov küçəsi.
e-mail: Rusif594@gmail.com*

Xülasə. Müasir dövrdə ətraf mühitin çirklənməsi, global iqlim dəyişmələri bəşəriyyəti narahat edən əsas problemlərdəndir. Avropa və Asiya arasında yerləşən Xəzər dənizi biomüxtəliflik və mədəni irslə zəngin olan dünyanın ən böyük daxili su hövzələrindən biridir. Bununla belə, onun parıldayan səthinin altında həm kövrək ekosistemi, həm də ondan asılı olanların həyatına təhlükə yaradan ekoloji problemlərin mürəkkəb mənzərəsi var. Son illərdə Xəzər dənizi çirklənmə, yaşayış mühitinin degradasiyası və iqlim dəyişikliyi ilə bağlı artan problemlərlə üzləşib ki, bu da regionun iqtisadiyyatı, sağlamlığı və sosial mühiti üçün mənfi nəticələrə gətirib çıxarır. Bu çağırışlara cavab olaraq, Xəzər dənizinin çirklənməsini nəzarətdə tutmuş beynəlxalq əməkdaşlıq sazişlərinə qədər ətraf mühit problemlərinə qarşı birgə mübarizə aparılır. Bu məqalə Xəzər dənizi regionunda ekoloji problemlərin insan fəaliyyəti üçün çoxsaylı təsirlərini araşdırır və bu çağırışların azaldılması və bu unikal dəniz mühiti üçün davamlı gələcəyin formalaşdırılması üçün həyata keçirilən müxtəlif tədbirləri araşdırır.

Əsas anlayışlar:

Ekoloji təhlükəsizlik - insanın və cəmiyyətin həyati vacib maraqlarının, ətraf mühitin ona antropogen və təbii təsirlər nəticəsində yaranan təhlükələrdən qorunmasının təmin edilməsi.

Ekoloji təhlükə - insanın və cəmiyyətin həyati vacib maraqlarına, ətraf mühitə antropogen və təbii təsirlər nəticəsində təhlükə yaradan vəziyyət.

Təhlükəli ekoloji vəziyyət - antropogen və təbii təsirlər, o cümlədən fəlakət və qəzalar nəticəsində ətraf mühitin dağılma təhlükəsi ilə və ya vəziyyətində mənfi dəyişiklərlə səciyyələnən və bu səbəbdən insanın və cəmiyyətin həyati vacib maraqlarına təhlükə yaradan vəziyyət.

Fövqəladə ekoloji vəziyyət - insanların həyat və sağlamlığının, habelə ətraf mühitin qorunması məqsədilə zəruri təcili tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edən təhlükəli ekoloji vəziyyət.

Ekoloji fəlakət - insanların həyatı və fəaliyyəti şəraitində sahəsində və ətraf mühitdə dönməz dəyişikliklərlə səciyyələnən fəvqəladə ekoloji vəziyyət.

Ekoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi - təhlükəli ekoloji vəziyyətlərin yaranması və inkişafının qarşısının alınması, habelə onların nəticələrinin, o cümlədən gələcəkdə təsir göstərə biləcək nəticələrin aradan qaldırılması üzrə tədbirlər sistemi.

Ekoloji təhlükənin subyektı - fəaliyyəti təhlükəli ekoloji vəziyyət yarada bilən hər hansı müəssisə, idarə, təşkilat, habelə fiziki şəxs.

Qanunun təsir dairəsi və məqsədi:

Bu Qanun hüquqi və fiziki şəxslərin, dövlət və yerli özünüidarəetmə orqanlarının, onların vəzifəli şəxslərinin fəaliyyətinin həyata keçirilməsi zamanı ekoloji təhlükəsizlik sahəsində münasibətləri tənzimləyir.

Bu Qanunun məqsədi insanın həyatını və sağlamlığını, cəmiyyəti, onun maddi və mənəvi dəyərlərini, ətraf mühiti, o cümlədən atmosfer havası, kosmik fəza, su obyektləri, yerin təki, torpaq, təbii landşaft, bitki və heyvanlar aləmini təbii və antropogen amillərin təsiri nəticəsində yaranan təhlükələrdən qorumaq üçün hüquqi əsasları müəyyən etməkdir.[1]

Ekoloji təhlükəsizlik sahəsində Azərbaycanda ciddi narahatlıq doğuran məsələlərdən biri də ildən-ilə Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin pisləşməsidir.

Bildiyimiz kimi **Xəzər dənizi** - Yer kürəsində ən böyük axmaz göl olub Avropa və Asiyanın kəsişməsində yerləşir. Dibində okean tipli yer qabığı yerləşdiyinə və dəniz ölçülərinə malik olduğuna görə dəniz adlanır. Suyun səviyyəsi dəyişkəndir, hazırda o okean səviyyəsindən 28 metr aşağıdır. Xəzər dənizi dünyanın okeana çıxışı olmayan ən böyük su hövzəsidir və dünya göl sularının 44%-ni təşkil edir. Xəzər dənizinin sahil xəttinin uzunluğu təqribən 6380 km-dir ki, onun da 825 km-i Azərbaycan Respublikasının payına düşür.[2]

Məsələnin qoyuluşu. Xəzərin müasir problemləri arasında onun ekoloji vəziyyəti, səviyyəsinin dəyişməsi mühüm yer tutur. Hazırda Xəzər sahilı zonalarda 15 milyona qədər əhali yaşayır ki, onların da həyat fəaliyyəti bilavasitə bu dənizlə (əsasən də balıqçılıqla) bağlıdır. Dünyanın ən məhsuldar su sahəsi olan Xəzər yeganə dənizdir ki, nəre balıqlarının böyük ehtiyatı (təxminən 95%) burada cəmləşmişdir. Məlumdur ki, nəre balığı dünya bazarında çox qiymətli sayılan qara kürünün "istehsalçısıdır". Ona görə də həmin balıqların Xəzərdəki genofondu ciddi şəkildə qorunur. Qeyd edək ki, planetdə qara kürünün əsas ixracatı bu gölün sakinləri hesabınadır. Lakin Xəzərin varidatı bununla tükənmir. Neft-qaz ehtiyatı potensialına görə də o, dünyanın ən iri karbohidrogen xammalı mərkəzlərindən biridir. Ekoloji xarakteristikasına görə Xəzər dənizi çox vaxt digər qapalı hövzələr kimi öyrənilir. Qapalı hövzələrin isə müvafiq problemləri var. Məsələn: təbii resursların kəmiyyətə tükənməsi, antropogen və torpaqüstü təbii ekosistemlərin tənəzzülü, dəniz mühitinin çirklənməsi və su ekosistemlərinin tənəzzülü. Sonuncu ən böyük problem sayılır. Balıq təsərrüfatı və sanitariya-toksiki xüsusiyyətləri baxımından Xəzərin durumu hələ Sovetlər Birliyinin sonunda krizis dövrünün başlanğıcı kimi qiymətləndirilirdi. Belə ki, 1992-ci ildə Volqa hövzəsi və Xəzərin sahil zonası

"ekoloji fəlakət zonası" adlandırılmışdı.Çirkəndirici mənbələr içərisində birinci yeri Xəzərə axan çaylar tutur ki, bunda çox hissəsi Volqa çayının payına düşür.Kür çayı isə Gürcüstan Respublikası ərazisində çirkəndirilərək (Tiflis şəhərinin bütün tullantı suları bu çaya axıdılır) Respublika ərazisinə daxil olur.[3]

Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinə mənfi təsir göstərən və onun çirkənmə mənbəyi hesab olunan amillər aşağıdakılardır:

- ✓ Xəzərə daxil olan suların və çayların həddən artıq çirkənməsi;
- ✓ Suyun qalxması nəticəsində dənizkənarı sahələrin su altında qalması;
- ✓ Xəzər dənizində həyata keçirilən sənaye fəaliyyəti;
- ✓ Sənaye məhsulları və kənd təsərrüfatı tullantıları;
- ✓ Məişət tullantı sularının təmizlənmədən Xəzər dənizinə axıdılması;
- ✓ Karbohidrogen ehtiyatlarının axtarışı,hasılatı və nəqli zamanı ekoloji

tələblərin gözlənilməməsi;

- ✓ Neft daşıyan tankerlər,bərə,barj və s nəqliyyat vasitələri.

Xəzər dənizinin çirkənməsinin digər səbəbidə təbii axarların yaxınlığında və sahil zolağında fəaliyyət göstərən müəssisə və obyektlərdə formalaşan tullantıların düzgün idarə olunmamasıdır. Bunun nəticəsində Xəzər dənizi antropogen təsirə məruz qalır və su mühitində yaşayan canlı orqanizmlərin məhvində səbəb olur. Xəzər dənizində çirkənmələrin əsas səbəblərindən biri də sahil zolağında, çimərliklərdə neft ləkələrinin qeydə alınması iri sənaye müəssisələrində təmizləyici qurğuların effektiv işləməməsi və üzən vasitələrdə (gəmilərdə) döşəməaltı sularının dənizə atılmasıdır.Dənizdə yaşayan nadir balıqların yaşaması üçün lazım olan hidrokimyəvi tərkib neft və qaz sənayesinin tullantıları nəticəsində yaranan zərərli maddələrlə pozulur.Bu da dənizin bioehtiyatlarının gətikcə azalmasına və məhvində səbəb olur.[4]. Dənizin çirkənməsində ən çox əziyyət çəkən ölkənin əhalisi xüsusəndə sahilə yerləşən Bakı Sumqayıt Lənkəran və başqa şəhər və rayonların yaşayış məntəqələrinin sakinləridir.Bioresursların azalması, dəniz mühitinin çirkənməsi kimi antropogen təsirlərlə yanaşı, təbii mənşəli problemlər - iqlim dəyişikliyi nəticəsində dəniz səviyyəsinin uzunmüddətli aşağı düşməsi dəniz ekosistemlərinin degradasiyasına gətirib çıxarır. Sahil zolağında keçirilən ekoloji monitorinqlər zamanı dənizin sahil zolağında 128 təbii və antropogen axar müəyyən edilib. Bu axarlar vasitəsilə müxtəlif sahələrdə formalaşan tullantı suları Xəzər dənizinin çirkənməsinə səbəb olur.Xəzər dənizi iri sənaye müəssisələrinin cəmləşdiyi ərazilərdən daha çox çirkənməyə məruz qalır. Buna misal olaraq Sumqayıtçay, Acıdərə axarı, Hövsan kanalı, 32-ci kanal və s. qeyd etmək olar.Bu isə sahil zolağının rekreasiya əhəmiyyətli və digər sahələrində ərazilərin ekoloji vəziyyətinin pozulmasına və antisanitar vəziyyətin yaranmasına səbəb olur. Bu vəziyyət eyni zamanda, ekoturizmin inkişafına da mənfi təsir göstərir".[5]

Əsas hissə. Araşdırmalar onu göstərir ki Xəzər dənizinin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədi ilə monitorinqlərin keçirilməsi və yerli özünüidarəetmə orqanlarının birgə fəaliyyətinin təmin edilməsi zəruri haldır. Ekoloji təhlükəsizlik haqqında qanuna əsasən,ekoloji təhlükəsizlik sahəsində dövlət siyasəti:

- ekoloji təhlükəsizliyin ümumdünya, regional və yerli səviyyədə təmin etmək məqsədilə beynəlxalq əməkdaşlığının inkişafı;
 - biosferin və onun bütün komponentlərinin qorunub saxlanılmasının insanların həyatı və fəaliyyəti üçün ekoloji cəhətdən təhlükəsiz şəraitin təminat sisteminin yaradılması;
 - ölkənin ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində dövlət və yerli özünüidarəetmə orqanlarının uzlaşdırılan fəaliyyətinin təmin edilməsi;
 - təhlükəli və fəvqəladə ekoloji vəziyyətin qarşısının alınması, onun, gələcək nəsillərə təsir göstərə biləcək nəticələr də daxil olmaqla, aradan qaldırılması üzrə tədbirlərin hazırlanması və ardıcıl həyata keçirilməsi;
 - ətraf mühitə təsir edən təsərrüfat və digər fəaliyyətin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi mövqeyindən nizama salınması.
 - ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərən vibrasiya və səs-küy çirklənməsi səviyyələrinin nizama salınması.[6]
- Xəzər dənizinin neftlə çirklənməsinin qarşısının alınması üçün aşağıdakılar vacibdir:
- ✓ Xəzər dənizi ilə əlaqəsi olan axarlara iri sənaye müəssisələrində (NQÇİ, Neft Emalı zavodları, Kimya sənaye müəssisələri və s.) formalaşan çirkab suların təmizlənmədən atılmasının qarşısının alınması;
 - ✓ Neft və neft-kimya müəssisələrində istismar olunan avadanlıqların müasir tələblərə cavab verən avadanlıqlarla əvəz olunması;
 - ✓ Açıq dənizdə fəaliyyət göstərən və NQÇİ-lərin tabeliyində olan, uzun müddət fasiləsiz istismar olunan hidrotexniki qurğuların müasir tələblərə cavab verən qurğularla əvəz edilməsini;
 - ✓ Neftlə çirklənmə qeydə alınarsa onun dərhal aradan qaldırılması istiqamətində təxirəsalınmaz işlərin görülməsi;
 - ✓ Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi sahəsində əldə olunmuş nailiyyətlər.

Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində dənizin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədilə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən 2001-ci ildə Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsi yaradılmışdır. İdarə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda və onun şimaldan-cənubadək sahil zolağında, o cümlədən çimərlik ərazilərində, eləcə də dənizdə fəaliyyət göstərən müəssisə və obyektlərdə, üzən vasitələrdə və s monitoringin keçirilməsini təşkil edir və onu həyata keçirir. Monitoringin məqsədi dənizdə və sahil zolağında fəaliyyət göstərən, birbaşa və ya dolayı yolla (kollektor, kanal, çay və s vasitəsilə) Xəzər dənizinə antropogen təsir göstərən müəssisələrdə formalaşan bütün növ (maye, qaz, bərk və s) tullantıların dəniz suyuna, qrununa, flora və faunasına həmçinin digər su obyektlərinə göstərdiyi təsiri təhlil və tətqiq edərək məlumat toplamaq, təsirin minimuma endirilməsi istiqamətində tədbirlərin həyata keçirilməsinə nail olmaqdan ibarətdir. Xəzər dənizinin ətraf mühitinin mühafizəsi

istiqamətində gündə 7 900 kub metr çirkab su təmizləmə gücünə malik modul tipli təmizləyici qurğulardan ibarət 17 stansiya qurulmuşdur. Dənizə antropogen təsir göstərən bütün axarlar inventarlaşdırılmış, xəritələşdirilmiş və problemin həlli üzrə ciddi tədbirlər görülür.

Belə ki, Bakı şəhəri ərazisində Buzovna qəsəbəsində layihə gücü 10 min m³, Şüvəlan qəsəbəsində layihə gücü 18 min m³ bioloji təmizləmə qurğuları tikilib istismara verilmiş. Hövsan Aerasiya Stansiyası rekonstruksiya edilərək gün ərzində 200 min m³ gücə malik yeni bioloji təmizləmə qurğuları tikilərək layihə gücü 600 min m³/gün-dən 800 min m³/gün-ə çatdırılmışdır. Sumqayıt şəhərində layihə gücü 200 min m³/gün olan yeni bioloji təmizləmə qurğuları tikilib istismara verilmişdir. Bundan başqa dənizdə fəaliyyət göstərən neftqazçıxarma müəssisələrində "28 May" adına NQÇİ-də Cilov adasında Layihə gücü 300 m³/gün, "Neft Daşlarında" isə layihə gücü 500 m³/gün olan bioloji təmizləmə qurğuları tikilib istismara verilmişdir. "Azərikimya" İB-nin struktur bölmələrində əmələ gələn çirkab suların təmizlənməsi məqsədilə ümumi sahəsi 2 ha ərazini əhatə edən yeni Təmizləyici Qurğu tikilib istismara verilmişdir. "Azərikimya" İB-nin struktur bölmələrində əmələ gələn sənaye və məişət tullantı sularının (məişət tullantı suları ~300 m³/gün, kimyəvi tullantı suları ~1700 m³/gün) təmizlənməsi həyata keçirilir. Xəzər dənizinə antropogen təsir göstərən axarların (mərkəzləşdirilmiş kanalizasiya şəbəkəsi olmayan ərazilərdə) qarşısının alınması və təmizlənərək Xəzər dənizinə axıdılması məqsədilə beynəlxalq standartlara cavab verən modul tipli lokal təmizləyici qurğular quraşdırılaraq istismara verilmişdir. İstismara verilmiş qurğulara idarənin əməkdaşları tərəfindən vaxtaşırı monitoring nəzarəti həyata keçirilir.

Xəzər dənizinə antropogen təsirlərin müəyyən edilməsi məqsədilə bütün axarlar inventarlaşdırılaraq xəritələşdirilmişdir. Ətraf mühitin mühafizəsi, o cümlədən Xəzər dənizinin çirklənməsinin qarşısının alınması, bu istiqamətdə nəzarətin gücləndirilməsi məqsədilə müvafiq dövlət qurumları ilə birgə tədbirlər görülmüşdür. [7]

Tullantıların idarə olunması ilə bağlı plastik və polietilen qablaşdırma tullantılarının ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılması istiqamətində işlərə 2018-ci ildən etibarən başlanılmışdır. Bu sahədə qanunvericiliyin və idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi, ictimai məlumatlılığın artırılması məqsədilə tədbirlər planı hazırlanmışdır. Tədbirlər Planında plastik qablaşdırma materiallarının məhdudlaşdırılması və onların alternativlərinin ölkə bazarına daxil olmasının asanlaşdırılması üçün stimullaşdırıcı tədbirlər nəzərdə tutulmuşdur. Plastik tullantıların toplanması və çeşidlənməsinin təşviqi məqsədilə xüsusi konteynerlərin yerləşdirilməsinə başlanılmışdır. Ayrıca toplanan plastik tullantılar təkrar emal müəssisələrinə yönləndirilir. .

Ölkədə iqtisadiyyatın bütün sahələrinin inkişafı ilə bağlı mövcud olan ekoloji problemlərin həll edilməsi üçün təmiz texnologiyaların tətbiqinə yer verilir. "Yaşıl iqtisadiyyata" sərmayələrin cəlb olunması üçün ekoloji cəhətdən təmiz alternativ enerji mənbələrindən geniş istifadə etmək, istilik effekti yaradan qazları azaltmaq,

sənaye, nəqliyyat, tikinti və digər sahələrdə enerjiden səmərəli istifadə üzrə tədbirlər həyata keçirilir.

Azərbaycan iqlim dəyişmələrinin təsirlərinə yüksək dərəcədə həssas bir ölkədir və ölkə artıq iqlim dəyişmələrinin mənfi təsirlərini - daşqınlar, sellər, quraqlıq, istilik stressləri və s. kimi təbiət hadisələrinin sayının artmasını özündə hiss edir. Bu da adekvat adaptasiya tədbirlərini ön plana çəkir. Bununla bağlı iqlim dəyişmələrinə həssas olan sahələrdə ətraf mühitə dost texnologiyalar tətbiq etməklə bir sıra infrastruktur layihələri - su anbarları və elektrik stansiyalarının inşası, meşəsalma və su layihələri həyata keçirilir. [8]

Ətraf mühitin mühafizəsi Azərbaycan Respublikasının dövlət siyasətinin prioritetlərindən biridir. Bu məqsədlə qəbul olunmuş dövlət proqramları ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması sahəsində mühüm sənəddir.

Müasir dövrdə ekoloji durumu və sosial-iqtisadi vəziyyəti nəzərə alaraq, ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması üçün müvafiq strukturlar qarşısında aşağıdakı məsələlərin yerinə yetirilməsi qarşıya məqsəd qoyulub:

- Təhlükəli ekoloji vəziyyətin yaranması və genişlənməsinə səbəb olan halları və hadisələri aşkar etmək və proqnozlaşdırmaq;

- Ekoloji təhlükəsizlikə bağlı informasiya təminatını təşkil etmək və həyata keçirmək;

- Ekoloji təhlükəsizlik sahəsində əhalinin təlimatlandırılmasını təmin etmək;

- Ekoloji təhlükəsizlikə bağlı qanunvericilikdə müəyyən edilmiş vəzifələri həyata keçirmək və s. [9]

Çimərliklərdə, su hövzələrində və sututarlarda insanların axtarışını və xilasını, dalgıç-axtarış işlərini, insanların sularda təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə nəzarəti sahəsində Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Kiçik Həcmli Gəmilərə Nəzarət və Sularda Xilasetmə Dövlət Xidmətinin fəaliyyətləri əvəzsiz rola malikdir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2017-ci il 19 aprel tarixli Fərmanı ilə "Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Kiçikhəcmli Gəmilərə Nəzarət və Sularda Xilasetmə Dövlət Xidməti haqqında Əsasnamə" təsdiq edilmişdir."

Fəaliyyət istiqamətləri

- kiçikhəcmli gəmilərin və onların dayanacaq bazalarının istifadəsi zamanı dövlət və texniki nəzarəti, kiçikhəcmli gəmilərin dayanacaq bazalarında insanların təhlükəsizliyi ilə bağlı tələblərə əməl olunmasına nəzarəti həyata keçirir;

- kiçikhəcmli gəmilərin təsnifatına uyğun olaraq onların dövlət qeydiyyatını və uçotunu aparır, onları ilkin və illik texniki müayinədən və baxışdan keçirir;

- kiçikhəcmli gəmilərə dövlət - bort nömrəsinin, qeydə alınmış gəmilərə gəmi biletinin və digər sənədlərin verilməsini təmin edir;

- kiçikhəcmli gəmilərin dayanacaq bazalarının, yanalma körpülərinin, su keçidlərinin, eləcə də çimərliklərin texniki baxışdan keçirilməsini təmin edir;

- kiçikhəcmli gəmilərin reyestri, onları idarə etmək hüququ verən sürücülük vəsiqələri, həmçinin kiçikhəcmli gəmilərin və gəmi sürücülərinin qeydiyyat sənədlərinin uçotunu aparır;

- kiçikhəcmli gəmilərin öz təyinatı üzrə istismar olunmasına nəzarət edir;
- çimərliklərdə, su hövzələrində və sututarlarda insanların axtarışını və xilasını, dalgıç-axtarış işlərini, insanların sularda təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə nəzarəti həyata keçirir;
- kiçikhəcmli gəmilərin istismarı zamanı qəzaların qarşısını almaq və insanların su obyektlərində təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədi ilə əhali arasında maarifləndirmə işləri aparır, bu sahədə aidiyyəti qurumların fəaliyyətini əlaqələndirir.

Xidmətin sularda xilasetmə və dalgıç-axtarış qruplarının daxil olduğu 40-dan çox məntəqəsi fəaliyyət göstərir. Ölkə ərazisi boyu yerləşən məntəqələrdə yüksək peşəkarlığa malik matros-xilasedicilər, dalgıclar, motorçu-sükançılar daim xidmət aparırlar. Çimərliklərdə əhalinin təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədi ilə Xidmətin Çimərliklərin İstismarına Nəzarət şöbəsi ölkənin daxili dəniz və ərazi sularında, çaylarda, su anbarlarında və digər su tutarlarda çimərliklərin təşkili, istismara buraxılması, onların idarə olunması üçün texniki talon verir; çimərliklərin təhlükəsiz istismarına, insanların suda təhlükəsizliyinə dair tələblərə əməl olunmasına nəzarət edir; mütəmadi olaraq yoxlamalar və monitorinqlər keçirir; kütləvi istirahət yerlərinin və çimərliklərin uçotunu aparır.

Xidmətin üzərinə düşən vəzifələrdən biri də çimərliklərdə təhlükəsizlik tədbirlərini həyata keçirməkdən ibarətdir. Belə ki, çimərlik mövsümü başlamazdan əvvəl xidməti ərazilərə daxil olan çimmək üçün ayrılmış sahələrdə sualtı təmizləmə işləri aparılır, çimərlikdə təhlükəsizlik və davranış qaydalarını özündə əks etdirən xəbərdaredici lövhələr quraşdırılır, təhlükəsiz ərazi məhdudlaşdırıcı şarlar – buylar vasitəsi ilə çəpərə alınır və insanların buylardan dənizə doğru üzmələri qadağan edilir.

Kiçikhəcmli Gəmilərə Nəzarət və Sularda Xilasetmə Dövlət Xidmətinin kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət üzrə 5 region şöbəsi var:

- Bakı şəhəri və Abşeron rayonu üzrə kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət şöbəsi;
- Şimal regionu üzrə kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət şöbəsi;
- Muğan regionu üzrə kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət şöbəsi;
- Cənub regionu üzrə kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət şöbəsi;
- Daxili su hövzələri üzrə kiçikhəcmli gəmilərə nəzarət şöbəsi.

Bu region şöbələri kiçik həcmli gəmilərə texniki nəzarət, qeydiyyatdan yayınan kiçik həcmli gəmilərin qeydiyyatı cəlb olunması, gəmilər üzərində seriya və bort nömrəsinin yazılmasına nəzarət, əhali arasında maarifləndirmə işinin aparılması və sair bu kimi funksiyaları həyata keçirirlər. [10]

Nəticə. Yekun olaraq, Xəzər dənizinin qarşısında duran ekoloji problemlər çoxşaxəlidir, hansı ki, ciddi diqqət və birgə fəaliyyət tələb edir. Çirklənmənin, yaşayış mühitinin degradasiyasının və iqlim dəyişikliyinə təsir əhatəsi regionun ekosistemlərinə və sosial mühitə təsirləri dərin və genişdir. Bununla belə, yerli təşəbbüslərdən tutmuş beynəlxalq əməkdaşlıq sazişlərinə qədər bu problemlərin həlli üçün kollektiv səylər göstərilir. Bu qiymətli dəniz mühitini qoruyub saxlamaq,

Xəzər dənizi və onun sakinləri üçün daha sağlam gələcəyi təmin edən dayanıqlıq və mühafizə tədbirlərinə xüsusi önəm verməkdə davam etmək lazımdır.

ƏDƏBİYYAT

1. <https://e-qanun.az/framework/3851>
2. https://az.wikipedia.org/wiki/X%C9%99z%C9%99r_d%C9%99nizi
3. https://az.wikibooks.org/wiki/Ekologiya/X%C9%99z%C9%99r_d%C9%99nizinin_ekoloji_t%C9%99hlili
4. https://az.wikipedia.org/wiki/X%C9%99z%C9%99r_d%C9%99nizi
5. <https://525.az/news/196217-xezerin-ekoloji-muhiti-movcud-durum-yeni-tedbirleri-zerurete-cevirib>
6. <https://e-qanun.az/framework/3851>
7. https://az.wikipedia.org/wiki/X%C9%99z%C9%99r_d%C9%99nizi
8. https://az.wikipedia.org/wiki/Az%C9%99rbaycan_ekologiyas%C4%B1
9. <https://525.az/news/143098-ekoloji-tehlukesizlik-siyaseti-akif-rustemovun-yazisi>
10. https://az.wikipedia.org/wiki/Ki%C3%A7ik%C9%99cmli_G%C9%99mil%C9%99r%C9%99_N%C9%99zar%C9%99t_v%C9%99_Sularda_Xilasetm%C9%99_D%C3%B6vl%C9%99t_Xidm%C9%99ti

THE IMPACT OF THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE CASPIAN SEA ON LIFE ACTIVITIES AND THE MEASURES TAKEN WITH THE PURPOSE OF SOLUTION

Summary. In modern times, environmental pollution and global climate changes are among the main problems that concern humanity. Located between Europe and Asia, the Caspian Sea is one of the largest inland water bodies in the world, rich in biodiversity and cultural heritage. However, beneath its glittering surface lies a complex picture of environmental problems that threaten both its fragile ecosystem and the lives of those who depend on it. In recent years, the Caspian Sea has faced increasing problems related to pollution, habitat degradation and climate change, which have negative consequences for the economy, health and social environment of the region. In response to these challenges, joint efforts are being made to fight against environmental problems, from controlling the pollution of the Caspian Sea to international cooperation agreements. This article explores the multiple implications of environmental challenges for human activity in the Caspian Sea region and examines the various actions being taken to mitigate these challenges and shape a sustainable future for this unique marine environment.

UOT 502.21

NEFT DAĞILMALARI VƏ DƏNİZ EKOSİSTEMİNƏ TƏSİRİ

Həsənov Nemət

*Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin
Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring idarəsinin baş məsləhətçisi
e-mail: nemethasanzade@gmail.com*

Neft beynəlxalq nomenklaturada petrol olaraq adlandırılmaqdadır. Petroleum sözü Latın dilində daş “petra” və yağ anlamına gələn “oleum” sözlərinin birləşməsindən formalaşmışdır (Petraoleum=Petrol).

Petrol xalq arasında, yalnız müəyyən bir yanacaq (benzin, dizel, mazut və s.) olaraq bilinməyə də, əslində petrol sözü, təbii halda yeraltında məsaməli və məsaməli olmayan qayalar altında olan emal olunmamış xam petrol (xam neft) deməkdir. Petrol olan yerlərə traps (xəzinə daşları) adı verilir.

Neft ilk dəfə 1859-cu ildə Edwin Drake tərəfindən Pensilvaniyada, 23 m dərinlikdə kəşf edilmişdir.

Neftin mənşəyinin tərfi ilə bağlı müxtəlif nəzəriyyələr mövcuddur. Belə ki, bitki və heyvan qalıqları zamanla çöüntülər arasında sıxışmış və bakterioloji parçalanmalar nəticəsində protopetrol olaraq bilinən ilk üzvi materialların əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Həmin material digenez hadisəsi ilə bəzi bioloji, fiziki və kimyəvi çevrilmələr zəncirilə neftə çevrilmişdir. Bu səbəbdən neftin tərkibində olan bəzi karbohidrogenlər dəniz orqanizmləri tərəfindən sintez olunur və həmin biogen birləşmələr çox olmayıb neftdən ayrılırlar. Neft karbohidrogenləri biogen olmayan – yüksək temperatur və təzyiq altında reaksiyaların nəticəsində neft və qaz əmələ gəlir.

Dəniz çirklənməsi Birləşmiş Millətlər Təşkilatının 1970-ci ildə keçirilən toplantısında belə adlandırılmışdır: “Dəniz çirklənməsi körfəzlər də daxil olmaqla üzərə dəniz mühitinə və bioloji varlıqlara zərər verəcək, insan sağlığını təhlükəyə atacaq, dəniz və məhsullarından iqtisadi baxımdan faydalanma imkanlarını azaldacaq və suyun keyfiyyətini pozaraq rekreasiya məqsədi kimi istifadəsinə mane olacaq şəkildə insanlar tərəfindən birbaşa və ya dolayı yolla maddə və enerji buraxılması hadisəsidir” şəklində qəbul edilmişdir. Digər ətraf mühit ünsürləri kimi dənizin də özünü bərpa qabiliyyəti vardır. Dəniz çirklənməsi dənizin özünü bərpa qabiliyyətinin üstündə olması nəticəsində meydana gəlir.

Neft və neft məhsullarının dəniz mühitini çirkləndirməsi dörd qrupda ələ alınır:

- İnsanlar tərəfindən birbaşa dənizə atılan və böyük miqdarda neftin tankerlə daşması sırasında baş verə biləcək qəzalar nəticəsində dənizə tökülən;
 - Təbii yolla dəniz dibindəki pilpilələr (qrifonlar) və ya dəniz dibindəki neft boru kəmərlərindən sızmalar;
 - Dənizdə neft-qaz hasilatı zamanı platforma və yataqlardan;
 - Dəniz canlılarının fizioloji fəaliyyətləri zamanı sintezlənən hidrokarbonlar.
- Dənizə tökülən neft və bunun nəticəsində meydana gələn çirklənmə ekosistemindəki bütün canlıları az və ya çox olaraq təsirləndirməkdədir. Bu təsir iki şəkildə meydana gəlməkdədir;
- Mexaniki təsirlər
 - Toksik təsirlər

Mexaniki təsirlər – çox böyük miqdarda neft dağılmaları zamanı önəm daşıyır. Neft əvvəlcə dənizin səthini örtüyü üçün işıq və havanın suyun alt qatlarına keçməsinin qarşısını alır. Oksigen olmadıqda, xüsusən də sahilə yaxın ərazilərdə işıq alt təbəqələrə çatmaması nəticəsində su bitkiləri fotosintez edə bilmir və evtrofikasiyaya səbəb olur.

Ən çox təsirə məruz qalan canlılar arasında dəniz quşlarıdır. Qanadlarının və tüklərinin neftlə bulaşması nəticəsində uçuş qabiliyyətlərini və soyuğa qarşı müqavimətlərini itirir, həmçinin neftdən zəhərlənərək ölürlər.



Şəkil 1. Neftlə çirklənmə zamanı ölən dəniz quşu

Dənizin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi zamanı balıqlarda öz nəsibini alır. Belə ki, balıqların qəlsəmələrinə yapışaraq nəfəs almasına mane olur, canlıların bədənələrinə daxil olduqda belə, bu canlıları ovladığımız zaman da neft və onun törəmələri bizə qədər gəlib çatır.

Eyni zamanda neftlə çirklənmələrin təsiri bentik mühitdə yaşayan canlılardan da yan ötmür. Dəniz dibi canlılarından olan ilbizlər, ikitaylılar və s. canlıların qabıqları neftə bulaşmaqla ağırlıqlarının artması nəticəsində bu canlılar axıntı və dalğaların təsiri ilə yaşadığı mühitdən uzaqlaşır və ölüb sahilə qədər çıxıb qalır.



Şəkil 2. Çirklənmədən ölüb sahilə çıxan canlılar

Neft və neft məhsullarının mexaniki təsiri ilə çimərliklər, sahil zolağı və dəniz nəqliyyat vasitələri də çirklənməyə məruz qalırlar.

Toksiki təsirlər – dəniz canlılarının hüceyrə və toxumalarında toplanması nəticəsində ortaya çıxır. Aparılmış tədqiqatlar, suda həll olan aromatik karbohidrogen birləşmələri dəniz canlılarının birbaşa ölümə nəticələndiyini, yüngül molekul ağırlıqlı parafinlərin canlılar üzərində anesteziya təsiri etdiyini, heterosiklik birləşmələrin isə öldürücü təsirə malik olduqlarını göstərmişdir. Toxuma və hüceyrələrində neft məhsulları toplanmış balıq və başqa yeyilə bilən dəniz canlılarının istehlakı nəticəsində çox zəif neft konsentrasiyaları belə sağlq baxımından təhlükə yarada bilməkdədir. Xam neftin tərkibində olan polisiklik və heterosiklik birləşmələrin metil törəmələri, polinuklear hidrokarbonlar və halqalarında azot və kükürd ehtiva edən heterosiklik birləşmələrinin xərcəng yarada bilmə təsiri olduğu müəyyən edilmişdir. Ayrıca fitoplanktonlarda hüceyrə bölünməsinin ləngiməsi, balıqlarda anormal kürülmə, digər dəniz onurğasızlarında qidalanma və çoxalma fəaliyyətlərinin ləngiməsi və ya durması, həmçinin balıq kürülərinin və sürfələrinin ölümləri kimi təsirləri də müəyyən edilmişdir.

Dənizlərə tökülən nefti təmizləmək üçün bir sıra prosedurlar tətbiq oluna bilər. Bunlar;

- ✓ Yandırma: Sahildən uzaq ərazilərdə dənizə tökülən neft yandırılaraq ətraf mühitdən təmizləne bilər, lakin bu proses uzun müddət dənizdə olan neft üçün keçərli olmaya bilər, çünki asanlıqla yanan uçucu birləşmələr buxarlanır;

- ✓ Bariyer çəkmə: Suyun durğun olması şərti (dalğalar bu üsulu səmərəsiz edə bilər) ilə limanlarda və sahilyanı ərazilərdə tətbiq oluna bilər. Dağılan neft üzən boru materialları ilə əhatə olunub, yayılmasının qarşısı alınan neft çömçələrlə təmizlənir;

- ✓ Su köpüyündən istifadə: Neftlə çirklənmiş ərazinin ətrafına və altından verilən sıxılmış hava yağın dağılmasının qarşısını alır və dayaz sularda təsirli olur;

- ✓ Kimyəvi maddələrin istifadəsi: Açıq dənizlərdə və dalğalı şəraitdə istifadə oluna bilən bir üsuldur, nefti kimyəvi maddələrlə qoruya bilən gel kimi bir xarici təbəqə ilə əhatə edir. Soyuq su şəraiti səmərəsiz ola bilər;

- ✓ Mexanik təmizləmə: Gəmiyə quraşdırılmış toplama sistemi ilə səthdəki neftin mexaniki olaraq yığılması ilə həyata keçirilir. Sakit dənizlərdə təsirlidir və yığılan neftdən istifadə etmək olar;

✓ Mikroorqanizmlərlə təmizləmə: Mikroorqanizmlər karbohidrogenləri parçalayır. Mühitə uyğun mikroorqanizmləri əkməklə neftin parçalanmasını sürətləndirir. Müvafiq şərait olmadığı və oksigen tələbatının artacağı üçün ekosistemə zərər verə bilər və geniş istifadə olunan bir üsul deyil;

✓ Sorbentdən istifadə: Az miqdarda neft yığıntılarını aradan qaldırmaq üçün istifadə olunur;

✓ Çökdürmə üsulu: Neftin yığıldığı ərazilərdə nefti dibə çökdürmək üçün incə qum və kərpic tozu kimi maddələrdən istifadə edilir;

✓ Emulsifikasiya: Bunun üçün daha çox dispersantlardan istifadə edilir, nefti səthi gərilməsini azaltmaqla su içində kiçik hissələrə bölünməsi istənilir. Bu şəkildə dağılmış neft orqanizmlər tərəfindən və fotolitik hadisələrlə asanlıqla parçalana bilər.

Xəzər dənizi neft və neft məhsulları ilə çirklənmələrin təsirlərinə daim məruz qalmışdır. Hələ XVIII-XIX əsrlərdə dənizdə gəmiçiliyin və balıqçılığın inkişaf etdiyi bir dövrdə dənizin neftlə çirklənməsi halları balıqçılar tərəfindən müşahidə edilmişdir. XX əsrin 40-cı illərində Abşeron yarımadası yaxınlığında balıqçı gəmilərinin nişan verdiyi sahələrdə (dənizdən neft və qazın təbii formada su səthinə çıxması) təbii pilpilələr (qrifonlar) olan böyük bir ərazidə dənizin çirklənməsi müşahidə olunmuşdur. Həmin ərazilərin zəngin karbohidrogen ehtiyatlarına malik olması aşkarlanmış və sənaye üsulu ilə neftin çıxarılmasına başlanılmışdır. “Neft Daşları” adlandırılan bu sahədə ildən-ilə neft hasilatı artırılmış, dənizdə estakadalar qurulmuş və yaşayış massivləri salınmışdır.

Xəzər dənizi də digər okean və dənizlər kimi həm təbii, həm də süni olaraq neft və neft məhsulları ilə çirklənir. Cənubi Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında “Neft Daşları”na yaxın bölgədə “Palçıq pilpiləsi” adlanan ərazidə təbii pilpilələr şəklində qabarcıqlar suyun səthinə qədər qalxa bilər, qabarcıqlar dağılaraq kiçik neft təbəqələri “pilyonka” əmələ gətirirlər.

Süni neft çirklənmələrinə də neft-qaz hasilatı edən platforma və yataqlarda yaranan bilən qəzalar və dağılmalar, gəmi və tankerlərin ballast sularından, döşəmə altı sulardan və başqa sızmalardan və qurudan tökülən axarlar səbəb ola bilər.

Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasının neft çirklənmələrinin təsirinə ən çox Bakı buxtası məruz qalmış və hələ də həmin çirklənmənin fəsadları davam etməkdədir. Bu hal uzun müddətli antropogen və texnogen təsirlərin nəticəsində yaranmışdır. Belə ki, keçmiş Sovetlər İttifaqı zamanı neft emalı müəssisələrinin, neft terminallarının, yük və sərnişin daşıma limanları və körpülərinin istismarı zamanı sənaye tullantı suları, eləcə də şəhər əhalisinin məişət tullantı sularının ekoloji reqlamentə uyğun idarə olunmadan buxtaya töküldüyü üçün XX əsrin sonlarına yaxın Bakı buxtası Xəzər dənizinin ən çirkləli zonası kimi xarakterizə olunmağa başlamışdır. Belə ki, uzun illərdən bəri axıdılan çirkləndiricilər sahilə yaxın ərazilərdə, dənizin dibində toplanaraq neft məhsulları, yağlar, ağır metallar və digər inqrediyentlərlə çirklənmiş çöküntü təbəqəsi əmələ gətirmişdir.

Bakı və Abşeron yarımadasında coğrafi lokalizasiyasına görə küləkli hava şəraiti üstünlük təşkil etdiyi üçün küləklər vasitəsi ilə açıq dənizdən – neft-qaz

hasilatı olan platforma, estakada və yataqlardan neft dağılmaları və ya baş verən qəzalar zamanı atılan sənaye tullantı suları buxtaya daxil olur. Buxtada axınlar olduqca zəifdir. Bu minvalla çirkləndiricilər axmadan körfəzdə toplanaraq dənizin, onun dib qatının və sahil xəttinin çirklənməsinə səbəb olur.

Xəzər dənizinin filogenezinə nəzər saldıqda neft hasilatı XVIII-XIX əsrlərə siraət etsə də, əsas sənaye üsulu ilə neftin hasilatına XX əsrin ortalarında başlanılmışdır. Hal-hazırda yerli və xarici neft əməliyyat şirkətləri Xəzər dənizində və onun sahil zolağında neft hasilatı işlərini davam etdirməkdədir. Bu səbəbdən Xəzər dənizi və onun ətraf mühitini mühafizə etmək məqsədilə Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsi illik iş planlarında xüsusi olaraq nəzərə almışdır. Həmin iş planına müvafiq olaraq Xəzər dənizinə və onun ətraf mühitinə təsirin qiymətləndirilməsi və mövcud ekoloji vəziyyətin öyrənilməsi məqsədilə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda fəaliyyət göstərən "Sənqəçal-Dəniz-Xərə-Zirə", "Ələt-dəniz", Bulla-dəniz", "Ümid", "Şahdəniz", "Palçıq-pilpiləsi", "Neft-Daşları", "Cilov" adası, "28 May", "Mərkəzi Azəri", "Jocab", "Abşeron bankası", "Qərbi Abşeron" və "Çıraq" neft-qaz yataqları və platformaları ətrafında 2022-ci ilin yaz və payız fəslərində kompleks monitorinqlər keçirilən zaman, dənizin bentik mühitində yaşayan zoobentos orqanizmlərinin tədqiqat işləri də aparılmışdır. Nəticə etibarilə Xəzər dənizində neft-qaz istehsalı zamanı antropogen təsirlərin bentik canlıların inkişaf tempinə təsir etmədiyi və sözügedən canlıların inkişaf tempi fəsilərə uyğun olaraq davamlılığını sürdürməsi müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əbdül Qasimov. Xəzər dənizi planktonunun ekologiyası Bakı-2004
2. Qərib Məmmədov, Mahmud Xəlilov. Ekologiya və Ətraf Mühitin Mühafizəsi Bakı-2005
3. Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsinin hesabatları.
4. <https://tudav.org/calismalar/kirlilik/petrol-kirliligi>
5. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/31972.pdf>

UOT 678.54

XƏZƏR AKVATORİYASINDA DİNAMİK NEFT SIZMASININ LOKALLAŞDIRILMASI

İlham Qasimov

*Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Dövlət Yanğından Mühafizə Xidmətinin
Yanğın Qərargahının böyük inspektoru
Bakı , Azərbaycan*

Xülasə: Xəzər dənizində təhlükəsizlik məsələləri. Ekoloji problemləri. Neft sızıntıları. Neft sızıntılarının lokallaşdırılması. Neft sızıntılarının lokallaşdırılması üsulları. Meşə yanğınları. Yanğın aşkarlama sistemlərinin düzgün işləməməsi.

Açar sözlər: *FHN, DYM, Xəzər dənizi, Neft, Ekoloji problemlər, Neft sızıntıları*

Giriş. Xəzər dənizi - Yer kürəsində ən böyük axmaz göldür. Avropa və Asiyaın kəsişməsində yerləşir. Dibində okean tipli yer qatı yerləşdiyinə və dəniz ölçülərinə malik olduğuna görə dəniz adlanır. Suyun səviyyəsi dəyişkəndir, hazırda o okean səviyyəsindən təqribən – 28 metr aşağıdır. Xəzər dənizi dünyanın okeana çıxışı olmayan ən böyük su hövzəsidir və dünya göl sularının 44%-ni təşkil edir. Səviyyə tərəddüdündən asılı olaraq (10–20 %) dəyişməyə məruz qalır və orta hesabla 370 min km² sahəni əhatə edir. Uzunluğu təqribən 1200 km, maksimal eni 466 km, minimum eni isə 204 km-dir. Xəzər dənizinin sahil xəttinin uzunluğu təqribən 6380 km-dir ki, onun da 825 km-i Azərbaycan Respublikasının payına düşür.

Xəzər akvatoriyasında dinamik neft sızmasının lokallaşdırılması.

Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasında bir sıra ekoloji problemləri mövcuddur.

Xəzərin çirklənmə səbəbləri müxtəlifdir: Xəzərə axan çaylar vasitəsilə gələn çirkləndiricilər Sahil zonasında yerləşən şəhərlərdən və sənaye obyektlərindən gələn çirkləndiricilər

- Dənizdə neft hasilatı və nəqli ilə əlaqədar çirklənmə
- Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması nəticəsində sahil zonasında su altında qalmış mənbələrdən çirklənmə
- Üzən vasitələrin nəql və daşınma zamanı (tankerlərdən) neft və neft məhsullarının sızması
- Kənd təsərrüfatı sahələrində istifadə olunan gübrələrin bir hissəsinin yağıntı və suvarma suları ilə yuyularaq çaylar-kanallar vasitəsilə dənizə axması

• Gəmiçilikdə çirkləndirici amil kimi əsasən ballast suları, məişət fekal suları və döşəməaltı sular (neftli lay suları), tərsanələrdə gəmilərin təmiri zamanı formalaşan tullantılar və s.

Neft sızması maye neftin ətraf mühitə, xüsusən də okeanlar, dənizlər, çaylar və ya göllər kimi su obyektlərinə, çox vaxt qəzalar və ya səhlənkərlik nəticəsində buraxılmasıdır. Bu buraxılma neft və onun məhsullarının istehsalı, daşınması, saxlanması və ya istifadəsi zamanı baş verə bilər. Neft dağılmaları təhlükəlidir, çünki onlar sürətlə yayılır, təmizlənməsi çətin olur və ətraf mühitə böyük ziyan vurur.

Neft dağılmalarının səbəbləri

Tanker qəzaları: neft daşıyan gəmilərin toqquşması, yerə düşməsi və ya qopması.

Boru kəmərinin sızması: Neftin nəqli üçün istifadə olunan boru kəmərlərində qırılma və ya korroziya.

Dənizdə Qazma: Neft buruqlarından və qazma platformalarından partlamalar və ya sızmalar.

Təbii fəlakətlər: Neft obyektlərinə ziyan vuran qasırğalar və ya zəlzələlər.

Qeyri-qanuni atqılar: Gəmi əməliyyatları zamanı qəsdən atılma və ya təsadüfən tökülmə.

Neft dağılmalarının təsirləri

Ətraf mühit:

Dəniz həyatı: Heyvanları (məsələn, quşlar, balıqlar, dəniz məməliləri) örtür, boğulma, zəhərlənmə və ya izolyasiyanın itirilməsinə səbəb olur.

Ekosistemlər: Mərcan qayalarını, mangrovları və bataqlıq əraziləri pozur.

Suyun Keyfiyyəti: İçməli su mənbələrini çirkləndirir və dəniz mühitinə zərər verir.

İqtisadi:

Balıqçılıq və Akvakultura: Dəniz resurslarından asılı olan dolanışiq vasitələrinə zərər verir.

Turizm: Çirklənmiş çimərliklər və sahil əraziləri ziyarətçilərin qarşısını alır.

Təmizləmə Xərcləri: Bərpa üçün tələb olunan bahalı və əmək tutumlu səylər.

İnsan Sağlamlığı:

Yağda zəhərli kimyəvi maddələrə məruz qalma tənəffüs problemlərinə, dərinin qıcıqlanmasına və uzunmüddətli sağlamlıq risklərinə səbəb ola bilər.

Xəzər dənizində neft sənayesində baş vermiş qəzalar:

"Neft Daşları"nda faciə — 21 noyabr 1957-ci ildə gecə vaxtı Neft Daşlarında saniyədə 44 metr sürətlə əsən güclü külək və 13 metr hündürlüyündə dalğa ilə müşayiət olunan qasırğa zamanı baş vermiş hadisə. Hadisə nəticəsində 21 nəfər faciəli şəkildə həlak olmuşdur. Bu hadisə Neft Daşları tarixində baş vermiş ən faciəvi hadisədir. Faciənin baş verməsinin əsas səbəbi hava şəraiti olmuşdur. Belə ki, həmin vaxt Neft Daşlarında saniyədə 44 metr sürətlə güclü külək əsirdi ki, bu da 13 metr hündürlüyündə dalğa ilə müşayiət olunan qasırğanın yaranmasına səbəb

olmuşdur. Nəticədə dəniz özülü qasırğanın gücünə tab gətirməyərək dağılmış və həmin ərazidə olan 21 nəfər bataraq həlak olmuşlar. Onların batdığı yerdə səhərdək qışqırıq, köməyə çağırış səsləri eşidilsə də o dövrdəki texniki imkanlar şəraitində onlara kömək etmək mümkün olmamışdır.

"Günəşli" neft yatağında yanğın — 2015-ci ilin 4 dekabr tarixində baş verib. Hadisə "Günəşli" neft yatağının 10 saylı dərin dəniz özülündə baş vermişdir. Hadisə nəticəsində 63 nəfər zərər çəkmişdir. Onlardan 16 nəfər dünyasını dəyişmişdir. 17 nəfər itkin düşmüşdür. Bu hadisə ilə əlaqədar olaraq Azərbaycan Respublikası Prezident İlham Əliyevin qərarı ilə Azərbaycanda 6 dekabr matəm günü elan olunmuşdur.

Günəşli neft yatağında yanğın 4 dekabr 2015-ci ildə 17:40 radələrində başlamışdır. Hadisəyə ilkin səbəb olaraq o göstərilir ki saat 17:40 radələrində nəhəng dalğalar Dövlət Neft Şirkətinin "Günəşli" yatağındakı 10 saylı dərin dəniz özülündə 110 atmosfer təzyiqə işləyən sualtı qaz xəttinin dayaq borusunu qıraraq, nəticədə boru kəmərinə zədələmiş və şiddətli yanğın baş vermişdir. Yarana biləcək fəsadların qarşısını almaq məqsədilə 10 saylı dərin dəniz özülünə gələn bütün neft-qaz kommunikasiya sistemləri bağlanmış, özəldə istismarda olan 28 ədəd neft və qaz quyusunun istismarı dayandırılmışdır. Hadisə nəticəsində baş verə biləcək neft dağılmalarına qarşı xüsusi bonlarla təchiz edilmiş 6 gəmi hadisə yerinə göndərilmişdir. Bonlar dağıla biləcək neftin gəmilərə doldurulması və utilizasiya üçün xüsusi məntəqələrə çatdırılması və bu yolla mümkün ekoloji fəsadların qarşısının əvvəlcədən alınması məqsədi daşıyır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yanan neft quyularının söndürülməsi ilə dənizə neft dağılmaları təhlükəsi aradan qaldırılmışdır.

Deepwater Horizon neft sızması və ya BP neft sızması — 20 aprel 2010-cu ildə ABŞ sahillərində Meksika körfəzində BP-nin idarə etdiyi Makondo Prospektində başlayan sənaye fəlakəti idi. Neft sənayesi tarixində ən böyük dəniz neft dağılması hesab edilir və həmçinin Meksika körfəzində baş verən əvvəlki ən böyük "Ixtoc I neft dağılması"ndan həcmcə 8-31 faiz böyük olduğu təxmin edilir. Amerika Birləşmiş Ştatlarının federal hökuməti ümumi atqısını 4,9 milyon barel (210.000.000 ABŞ qal.; 780 000 m³) olaraq qiymətləndirmişdir. Neft axını dayandırmaq üçün edilən bir neçə uğursuz cəhddən sonra, 19 sentyabr 2010-cu ildə neft sızmasının qarşısının alındığı elan edildi. 2012-ci ilin əvvəlində verilən hesabatlar quyu sahəsində hələ də sızma olduğunu göstərirdi. Deepwater Horizon neft dağılması dünya tarixində ən böyük ekoloji fəlakətlərdən biri kimi qəbul edilir.

Ətraf əraziləri yayılan neftdən qorumaq üçün kütləvi tədbirlər görüldü. Aylarla davam edən dağılma nəticəsində, cavab tədbirləri və təmizləmə fəaliyyətlərinin mənfi təsirləri ilə yanaşı, dəniz və vəhşi təbiətin yaşayış yerlərinə, balıqçılıq və turizm sənayelərinə böyük ziyan dəydiyi bildirildi. Luiziana ştatında, 2013-cü ildə çimərliklərdən 4.900.000 funt (2.200 ton) yağlı material çıxarıldı ki, bu da 2012-ci ildə toplanan məbləğdən iki dəfə çoxdur. Neft təmizləmə qrupları 2013-cü il ərzində Luiziana sahil zolağında həftədə dörd gün 55 mil (89 km) işləyiblər. Alimlərin dediyinə görə, neft və dispersant qarışığının qumun içinə gömüldüyü Florida

Panhandle və Tampa körfəzinin suları kimi Macondo yerindən uzaqda da neft tapılmağa davam etdi. 2013-cü ilin aprelində, delfinlərin və digər dəniz canlılarının rekord sayda ölməyə davam etdiyi, körpə delfinlərin normaldan altı dəfə çox öldüyü bildirildi. 2014-cü ildə yayımlanan bir araşdırmada dağılma nəticəsində neftə məruz qalanların ürək və digər orqanlarında ölümcül və ya ən azı ömrü qısaldan deformasiyaların inkişaf etdiyi məlum oldu və başqa bir araşdırma kardiotoxikliyin dağılmaya məruz qalan heyvanların həyatında geniş yayılmış ola biləcəyini müəyyən etdi.

Neft dağılmalarının təmizlənməsi üçün 7 ümumi üsul:

Neft bumları, skimmerlər və ya sorbentlər. Burada dənizdə neft dağılmalarını təmizləmək üçün ən çox istifadə edilən üsul var.

Neft bumları

Dünya neftinin üçdə birinin dəniz qazma sahələrindən gəlir. Dənizdəki qazma qurğularının əksəriyyəti heç vaxt heç bir problemlə üzləşməsə də, bəzən strukturun zədələnməsi və ya qazmanın özü neftin dənizə, okeana sızması ilə nəticələnir.

Bu hallarda neft bumları nefti tutaraq vəziyyəti xilas edə bilər. Onlar üç əsas komponentdən ibarətdir: suyun səthindən yuxarı qalxan nefti tutmaq üçün fribord. İkinci komponent su səthinin altındakı su üstü bortunun altına yerləşdirilmiş və maneə divarı kimi fəaliyyət göstərən “skirt (yubka, əmək)” adlanır. Bunu gücləndirmək və sabitləşdirmək üçün hissələri birləşdirən bir zəncir və ya kabeli unutmayaq.

Yeri gəlmişkən, bumları hər yerdə istifadə etmək olmaz. Bu cihaz neft dağılmalarını tək bir sahədən təmizləmək üçün uyğundur. Okeana nə qədər çox neft tökülərsə, metod bir o qədər təsirli olur.

Neft bumları da güclü dalğalar, küləkli şərait və güclü dalğa olan ərazilər üçün uyğun deyil. Nəticə olaraq, bumlar müxtəlif ölçülərdə olur, çünki onların istifadəsi dağılmanın ölçüsündən asılıdır.

Sorbentlər

Sorbent sözü qeyri-adi səslənə bilər. Neft okeana töküldükdə, dağılmanı təmizləmək üçün iki növ sorbentdən istifadə etmək olar. Yağı hopduran absorbentlər və yağı hopdurmayan, əvəzinə səthdə təbəqə əmələ gətirən adsorbentlər.

Yağ sorbentləri kimi istifadə olunan materiallar saman, qarğıdalı və ya torf mamırıdır. Onların üstünlüyü onların üzvi olmasıdır. Mənfi cəhəti odur ki, onlar öz çəkirlərindən cəmi 3-15 dəfə daha çox udurlar.

Öz çəkisinin 70 qatını udmaq qabiliyyətinə malik olan sintetik materiallar daha yaxşı sorbentlərdir. Arqon Milli Laboratoriyasının tədqiqatçıları 2017-ci ildə öz çəkisinin 90 qatını udmaq qabiliyyətinə malik daha da effektiv material hazırlayıblar. Yalnız bir dəfə istifadə oluna bilən təbii sorbentlərdən fərqli olaraq, poliuretan köpükdən hazırlanmış bu “süngər” təkrar istifadə oluna bilər.

Sorbentlər, neft tutma bumları kimi, bir sıra çatışmazlıqlara malikdir, məsələn, onları geri almaq çətinidir. Ən pis ssenaridə sorbentlər öz çəkisi altında bataraq su həyatı üçün təhlükə yarada bilər.

Skimmerlər

Yağı hopdurmaq mümkün olmadıqda, gəminin kənarında quraşdırılmış skimmerlər yerləşdirilməlidir. Bu qurğular suyun səthindən suyu udmaq üçün xüsusi olaraq hazırlanmışdır.

Daha da yaxşısı, onlar suyu və yağı bir-birindən ayıraraq yağı təkrar istifadəyə yararlı hala gətirə bilirlər. Mənfi cəhətinə gəlincə, zibilin olması onların istifadəsinə mane olur, çünki onlar tıxanır və beləliklə, yararsız hala düşə bilər.

Yüksək təzyiqlə yuyulma

Bu üsul suyu təmizləməkdən daha çox “yumaq” məqsədinə xidmət edir. Suyu 170 ° C-yə qədər qızdıran bir su qızdırıcısını təsəvvür edin. Daha sonra isti su yüksək təzyiqli nozzilərlə yağın sıxılmış olduğu ərazilərə səpilir.

Təzyiq yağı skimmerlər və ya bumlarla toplana bilən su səthinə atır. Bu prosedur əsasən neftin daha böyük mexanizmlər üçün əlçatmaz olduğu hallarda, məsələn, çimərlikdə tətbiq edilir.

Bu, cihaz dənizlər üçün ən yaxşı seçim deyil, çünki yüksək təzyiq nefti dağıda, təmiz suyu neftlə çirkləndirə və dəniz həyatını təhlükə altına qoya bilər.

Yerində yanma

Deepwater Horizon qazma sahəsində Meksika körfəzində neft dağılması 2010-cu ildə baş verib. Neftin çıxarılması üçün in-situ burning (Yerində yanma) yanma üsulundan istifadə edilib. Prosedur asandır: səthdə üzən yağ onu yandırmaq üçün alovlanır. Yanma ciddi nəzarət altında olur.

Yerində yanma neft dağılmalarının təmizlənməsinin digər üsulları ilə müqayisədə daha effektivdir. O, yağın 98%-ə qədərini çıxara bilər.

Ancaq hər qəzada istifadə edilə bilməz. Dağıntının qalınlığı yandırılacaq səthdə ən azı 3 mm olmalıdır. İncə təbəqələri çıxarmaq daha çətindir, bəzən hətta mümkün deyil. Əlverişsiz hava şəraiti də in-situ burning (Yerində yanma) ilə uyğun gəlmir.

Jelatin təmizləmə

Jelatinləşdirmə su üzərində neft dağılmalarını toz halında dəyişilmə tətbiqi prosesidir.

Qarışıq yağı məhdudlaşdırır və daha bərk jelatin yaradır və beləliklə yağı sudan ayırır. Neft-jelatin qarışığı daha sonra torlar və skimmerlər tərəfindən toplanır.

Bu üsul effektivdir, lakin tətbiq etmək çətindir. Yağ və jelatin nisbəti 1:3-dür, yəni yağı çıxarmaq üçün üç dəfə çox miqdarda jelatin lazımdır. Bəzi qəzalar üçün bu mümkün deyil.

Bioremediasiya

Bioremediasiya bu gün əhatə etdiyimiz neft dağılmalarının təmizlənməsinin son üsuludur. Bu, bakteriya, yosun və göbələk kimi suya buraxılan xüsusi mikroorqanizmlərin istifadəsinə əsaslanır.

Onların məqsədi yağı daha sadə və toksik olmayan molekulalara parçalamaqdır. Metodun mümkün qədər təsirli olması üçün göbələklər və ya yosunlar mümkün qədər böyük olmalıdır. Yuxarıda göstərilənlərin böyüməsini asanlaşdırmaq üçün çirklənmiş suya reagentlər və gübrələr əlavə edilə bilər.

Neft dağılmalarının qarşısının alınması və təmizlənməsi söylərinə baxmayaraq, neft məhsulları ətraf mühitə və iqtisadiyyata son dərəcə zərərli olmaqda və enerji bazarında üstünlük təşkil etməkdə davam edir. Buna cavab olaraq elm adamları bərpa olunan, əlverişli və neftdən daha təhlükəsiz olan alternativ enerji formalarını inkişaf etdirmək üçün söylər göstərilər. Knittel (2012) daşıma üçün istifadə olunan yanacaq vasitələrinə etanol etmək üçün mümkün alternativlər kimi qarğıdalı, soya, şəkər və otlar kimi bitkilərdən istifadə imkanını təqdim edir. Yanacaq hazırlamaq üçün istifadə olunan bu komponentlər bioyanacaq kimi tanınır. Bioyanacaqlar karbon emissiyalarını azaltmaq və neftdən istifadəni daha az zəruri etmək potensialına malikdir. Bununla belə, bioyanacaqlar torpaq və su qıtlığı da daxil olmaqla, öz problemləri ilə gəlir. Bundan əlavə, xam inqrediyentləri etanola çevirmək çətin və vaxt aparan ola bilər və çox istifadə edilə bilən etanol böyük məhsul məhsulundan əldə edilmir. Bununla belə, bioyanacaq hələ də istixana qazlarının azaldılmasında və istifadə olunan neftin miqdarının azaldılmasında mühüm rol oynaya bilər ki, bu da neft dağılmalarının qarşısını alır (Knittel, 2012). Ross (2020) həmçinin nefti əvəz etmək üçün günəş enerjisi, külək enerjisi və nüvə enerjisindən istifadə etməyi təklif etdi, lakin bioyanacaqda olduğu kimi, onların da maneələri var. Günəş enerjisi və külək enerjisi etibarsız hesab olunur və bir binada elektrik enerjisini saxlamaq üçün tez-tez neftdən ehtiyat tələb olunur. Nüvə enerjisi bol olsa da, uranın çıxarılması və onun istifadəyə yararlı hala salınması prosesi son dərəcə təhlükəlidir. Bu uğursuzluqlar o deməkdir ki, onlar təkbəşinə nefti tamamilə əvəz edə bilməyəcəklər (Ross, 2020).

Nəticə. Azərbaycan Respublikası müstəqillik əldə etdikdən sonra Xəzər dənizinin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin olunması istiqamətində mühüm əhəmiyyətə malik bir sıra dövlət daxili normativ aktlar qəbul olunmuşdur. Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində dənizin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədilə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən 2001-ci ildə Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsi yaradılmışdır. İdarə Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasını, qanunlarını, Nazirliyin Əsasnaməsini, əmr və sərəncamlarını, ratifikasiya edilmiş Beynəlxalq müqavilə, saziş və konvensiyaları rəhbər tutaraq Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində və onun şimaldan cənubadək sahil zolağında, o cümlədən çimərlik ərazilərində, eləcə də dənizdə fəaliyyət göstərən müəssisə və obyektlərdə, üzən vasitələrdə və s. monitorinqlərin keçirilməsini təşkil edir və onu həyata keçirir. Monitorinqlərin məqsədi dənizdə və sahil zolağında fəaliyyət göstərən, birbaşa və ya dolaylı yolla (kollektor, kanal, çay və s. vasitəsilə) Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 28 sentyabr 2006-cı il Sərəncamı ilə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı”ndan irəli gələn ətraf mühitin mövcud vəziyyətinin bərpasına yönəldilmiş Bakı Buxtasının, Bibiheybət zonasının, Bakı Beynəlxalq Hava limanının ətrafının, Abşeron yarımadasındakı göllərin, neftlə çirklənmiş torpaqların, lay suları altında qalmış sahələrin və digər istehsalat tullantıları ilə çirklənmiş ərazilərin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması sxeminə uyğun Bakı və

Sumqayıt şəhərlərində formalaşan tullantıların idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi və s. tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün AR Prezidentinin göstərişinə əsasən maliyyə vəsaitlərinin ayrılması bu problemlərin vaxtında həll edilməsini reallaşdırmağa xidmət etmişdir. Bakı şəhəri ərazisində Buzovna qəsəbəsində layihə gücü 10 min m³, Şüvəlan qəsəbəsində layihə gücü 18 min m³ olan bioloji təmizləmə qurğuları tikilib istismara verilmişdir. Hövsan Aerasiya Stansiyası rekonstruksiya edilərək gün ərzində 200 min m³ gücə malik yeni bioloji təmizləmə qurğuları tikilərək layihə gücü 600 min m³/gün-dən 800 min m³/gün-ə çatdırılmışdır. Sumqayıt şəhərində layihə gücü 200 min m³/gün olan yeni bioloji təmizləmə qurğuları tikilib istismara verilmişdir. Xəzər dənizinə antropogen təsir göstərən axarların (mərkəzləşdirilmiş kanalizasiya şəbəkəsi olmayan ərazilərdə) qarşısının alınması və təmizlənərək Xəzər dənizinə axıdılması məqsədilə beynəlxalq standartlara cavab verən modul tipli lokal təmizləyici qurğular quraşdırılaraq istismara verilmişdir. İstismara verilmiş qurğulara idarənin əməkdaşları tərəfindən vaxtaşırı monitorinq nəzarəti həyata keçirilir. Hər il avqust ayının 12-si “Xəzər günü” və sentyabr ayının son həftəsi “Beynəlxalq Dəniz Günü” ilə əlaqədar olaraq Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikasına mənsub olan sahil zolağında Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən müvafiq tədbirlər keçirilir, o cümlədən yerlərdə dəyirmi masalarda müzakirələr aparılır, sahil boyu ərazilərdə iməciliklər təşkil olunur.

“Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin mühafizəsi haqqında” Çərçivə Konvensiyasının Neftlə çirklənmə halları ilə mübarizədə regional hazırlıq, cavab tədbirləri və əməkdaşlıq haqqında” 2011-ci il avqustun 12-də Aktau şəhərində imzalanmış Protokolu. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyev tərəfindən 21 dekabr 2012-ci il tarixində təsdiq edilmişdir.

Təqdirəlayiq hal kimi qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan Respublikası Xəzəryanı dövlətlər arasında dənizin və onun akvatoriyasının çirklənmədən qorunması üzrə kompleks tədbirlər həyata keçirən yeganə dövlət hesab oluna bilər. Bu tədbirlərin məqsədi Xəzər dənizinin dəniz ətraf mühitinin çirklənmədən qorunması, o cümlədən Xəzər dənizinin bioloji ehtiyatlarının qorunması, mühafizəsi, bərpası, davamlı və səmərəli istifadə edilməsindən ibarətdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev T., Əhmədov Ş., Xəlilov T. Ekoloji təhlükəsizlik. Sumqayıt, 2013.
2. Ataşova Ü., Sultanov R., Sadıqova N. Ümumi ekologiya. Bakı, 2010.
3. <https://eco.gov.az/az/fealiyyet-istiqametleri/xezer-denizi/etraf-muhitin-muhafizesi>
4. https://az.wikipedia.org/wiki/X%C9%99z%C9%99r_d%C9%99nizi
5. <https://qafqazinfo.az/news/detail/xezere-neft-dagilib-ya-yox-resmi-aciqlama-132317>
6. https://az.wikipedia.org/wiki/Deepwater_Horizon_neft_s%C4%B1zmas%C4%B1

7. <https://www.hydrotech-group.com/blog/7-most-common-methods-for-oil-spill-clean-up>
8. <https://oceanservice.noaa.gov/facts/spills-cleanup.html>

LOCALIZATION OF DYNAMIC OIL SPILL IN CASPIAN WATER AREA

Abstract. Security issues in the Caspian Sea. Environmental problems. Oil spills. Localization of oil spills. Methods of localization of oil spills. Forest fires. Malfunction of fire detection systems.

Keywords: MFA, DYMIX, Caspian Sea, Oil, Environmental problems, Oil spills

UOT 502.175

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Расулов Сакит Рауф оглы

доктор технических наук, профессор

Азербайджанский Государственный Университет

Нефти и Промышленности

Зав. кафедрой «Промышленная безопасность и охрана труда»

e-mail: rasulovsakit@gmail.com

Солод Сергей Алексеевич

канд. техн. наук, доцент

кафедры транспортных процессов и техносферной

безопасности ФГБОУ ВО «Майкопский государственный

технологический университет»

Ягубов Эмин Зафар оглы

доктор технических наук, доцент

Яблоновский филиал Майкопского государственного

технологического университета

Заместитель директора

Абдуллаева Нигяр Ариф кызы

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и

Промышленности

Преподаватель кафедры

«Промышленная безопасность и охрана труда»

Аннотация: В данной статье сформулирована проблема оценки организационного уровня производственных предприятий – это проблема получения компактного описания организационного уровня на анализируемом объекте в виде некоторого единого обобщающего показателя.

Ключевые слова: Классификация, оценки организационного уровня, производственное предприятие, системный подход, безопасность труда, рабочий персонал.

Введение. Проблема оценки организационного уровня производственных предприятий – это проблема получения компактного описания организационного уровня на анализируемом объекте в виде некоторого единого обобщающего показателя [1-5].

Исходя из системного подхода, организации рассматриваются как в организационные системы, относящиеся к классу сложных, открытых социотехнических систем. Им присущи все основные признаки организаций – преобразование ресурсов для достижения цели существования, зависимость от состояния и изменения внешней среды, горизонтальное и вертикальное разделение труда, необходимость и потребность в управлении.

Организационный уровень может оцениваться с разных позиций. В практическом плане наибольший интерес представляет оценка организационного уровня с точки зрения: а) эффективности деятельности организации; б) безопасности труда в организации [6,7].

Одновременное использование той и другой оценок позволяет ответить на весьма важный вопрос, в какой мере рост эффективности деятельности организации влияет на травматизм и профессиональную заболеваемость. Ответ позволит определить пути для решения проблемы максимального сближения этих целей, на что в настоящее время направлены усилия руководителей всех организаций.

С учетом сказанного, в данной статье речь идет о той и другой оценке организационного уровня – как с позиций эффективности деятельности, так и безопасности. Предлагаемый методический подход един для расчета этих оценок, отличие состоит лишь в комплексах, используемых в том и другом случае показателей.

Известные в настоящее время методики оценки организационного уровня могут быть разбиты на три сравнительно однородные группы (таблица).

Таблица. Классификация методик оценки организационного уровня

Критерий классификации	Группа методик		
	1	2	3
Предмет оценки	Деятельность работников	Деятельность работников в совокупности с основным оборудованием	Деятельность работников в совокупности с основным оборудованием
Характер показателей	Организационные показатели	Организационные показатели	Показатели безопасности
База для оценки	Нормативный или предельный уровень показателей	Нормативный или предельный уровень показателей	Нормативный или плановый уровень показателей
Количество частных показателей	3 – 4	до 25	10 – 15
Основной метод получения данных	Хронометражные наблюдения	Хронометражные наблюдения, сбор учетных и отчетных данных	Сбор учетных и отчетных данных

По принципиальным соображениям в качестве критериев классификации предлагается рассматривать:

1) Предмет оценки, которым может быть либо отдельно деятельность работников, либо деятельность работников в совокупности с основным оборудованием;

2) Характер используемых показателей – непосредственно организационные либо показатели безопасности;

3) База для оценки, с которой по отдельным показателям сравнивается фактическое состояние дел на конкретном объекте;

4) Дифференцированность оценки, которая определяется количеством используемых частных показателей;

5) Основной метод получения исходных данных, определяющий трудоемкость работ по практическому использованию данной методики.

К первой группе методик относятся методики, в соответствии с которыми оценка организационного уровня определяется на основе той или иной группы показателей, характеризующих различным образом деятельность лишь рабочего персонала.

Так в интегральный показатель организационного уровня предлагается определять как: «произведением следующих трех показателей: коэффициента использования служебного времени, коэффициента использования

квалификации и коэффициента интенсивности профессиональной деятельности».

Между тем, профессиональная деятельность не может осуществляться сам по себе, она предполагает еще наличие основного, дополнительного, технологического оборудования, инструментов. Организация трудового процесса имеет целью обеспечить высокую эффективность деятельности не только работников, но и использования средств деятельности. Изолирование ради «смысловой однородности» показателей использования рабочих, попытки оценить организацию профессиональной деятельности «в чистом виде», в отрыве от техники и технологии приводят к тому, что такая оценка не может найти применения в практической деятельности организаций.

Во вторую, наиболее многочисленную группу входят методики, которыми предусматривается определение единого показателя организации профессиональной деятельности и безопасности труда, а в ряде случаев и управления, на основании большой группы показателей, с той или иной полнотой описывающих организационную деятельность организаций». В отдельных методиках предусматривается определение 20-25 таких показателей, а структура их в значительной мере определяется профилем организации, для которых эти методики предназначаются. Интегральный показатель организационного уровня обычно определяется как среднеарифметическая либо как среднегеометрическая величина частных показателей оценок.

К третьей группе относятся методики, в соответствии с которыми уровень организации оценивается по уровню сравнительно небольшого количества показателей, часть из которых относится к числу важнейших показателей организации.

Постановка задачи. Детальный анализ существующих методик оценки организационного уровня позволил выявить целый ряд их недостатков, которые делают эти методики малопригодными для практических целей. Выявленные недостатки связаны со следующими обстоятельствами.

В целом разработка методики оценки организационного уровня организации включает в себя три в равной степени ответственных этапа:

- формирование системы частных показателей;
- выбор критериев для их оценки;
- построение на основе частных оценок единой, обобщающей оценки организационного уровня. (В соответствии со сложившимися в литературе традициями обобщенные оценки организационного уровня принято называть интегральными оценками.)

Анализ существующих методик показал, что все внимание авторов, как правило, концентрируется на первом из указанных этапов, в результате чего на двух последующих ими принимаются однотипные, далеко не лучшие решения. Особенно это относится к третьему этапу: интегральная оценка организационного уровня определяется либо как произведение, либо как

средняя (арифметическая или геометрическая) частных оценок, что является, неоправданным упрощением и существенно влияет на объективность полученных результатов.

В целом можно констатировать, что существующие методики различаются, в основном, лишь комплексами применяемых в них частных показателей организационного уровня.

Решение задачи. Если исходить из показателей организационного характера (потери служебного времени, квалификация работников, уровень подготовки работников и т.д.), то достичь согласия в выборе показателей, на наш взгляд, не представляется возможным. Недостаточная изученность вопросов взаимосвязей организационных факторов между собой и с входными и выходными параметрами деятельности, специфика деятельности различных организаций – все это, в той или иной мере, препятствует формированию единой системы организационных показателей, приемлемой для решения рассматриваемой проблемы.

Значительно проще достичь единого мнения, если согласиться с другим методическим подходом – определением организационного уровня организации по их показателям эффективности, приведенным к сопоставимым величинам. В этом случае формирование универсальной системы показателей не столь сложно. Система комплексных показателей, каковыми являются показатели эффективности деятельности организаций, применительно к обеспечению безопасности труда, при малом их числе (что весьма важно с точки зрения трудоемкости оценки) в то же время может способствовать охвату при оценке деятельности организаций всех, а не выборочно, сторон организации [8].

Непосредственно за выбором системы частных показателей следует задача приведения показателей различных организаций к сопоставимому виду, представления их в виде некоторых относительных величин – оценок. Использование в качестве базы, как предлагается в существующих методиках, «идеального» или нормативного уровней показателей следует признать малоприменимым для этих целей. Идеальный (или нормальный) уровень показателей включает в себе идею идеальной организации в идеальных условиях деятельности, чем и объясняется его неприемлемость. Против идеальной организации деятельности и управления как образца, с которым сравнивается фактическое положение дел в организации, может не быть возражений, если эту организацию рассматривать применительно не к абстрактным, а вполне определенным условиям каждой конкретной организации. В противном случае оценки показателей оказываются в прямой зависимости от степени близости объективных условий организации к их абстрактному эталону: при равном вкладе работников в эффективность деятельности более высокие оценки получают те из них, которые находятся в более благоприятных условиях. Недоучет объективных условий деятельности при выборе базы для оценки показателей приводит, таким образом, к

необъективности последующих выводов об уровне организации деятельности в конкретной организации[9,10].

Поскольку субъективный вклад работников в эффективность деятельности может быть оценен лишь на основе знаний об объективных возможностях этих организаций, то качество оценок организационного уровня зависит от степени полноты информации об их объективных условиях деятельности в оцениваемом периоде. С этой точки зрения нормативные показатели не приемлемы как база для оценки уже потому, что они определены предварительно, исходя из априорных, часто ошибочных сведений о будущем периоде. Совершенствование методов расчета нормативов не может полностью исключить этот недостаток: случайные, не поддающиеся учету при определении расчетной базы колебания условий деятельности так или иначе будут отрицательно сказываться на качестве оценок деятельности организаций, каковыми являются оценки их организационного уровня.

Более целесообразно базовые величины показателей рассчитывать не заранее, а по истечению оцениваемого периода времени, т.е. располагая информацией о реально существовавших, а не предполагаемых условиях деятельности. Такая постановка вопроса тем более предпочтительна, что при этом практически все необходимые сведения об объективных условиях деятельности оказывается возможным извлекать из отчетной и учетной документации организации. Важно отметить тот факт, что существующие методики рассматривают проблему оценки организационного уровня как бы в приложении к отдельной организации: при расчете оценок по одной организации данные о работе других во внимание не принимаются.

Однако, дать объективную оценку организационному уровню организации можно лишь сравнивая его с таковым в других организациях.

Более того, неразрывная связь показателей деятельности организации с объективными условиями деятельности и вытекающая отсюда необходимость выявления характерных для этой связи закономерностей говорит о том, что проблема оценки их деятельности разрешима только в постановке применительно не к одной организации, а к группе. Неизвестный в каждом конкретном случае эффект влияния объективных условий на показатели деятельности удастся при этом проследить на совокупности организаций, что в свою очередь позволяет судить о том, какова доля этого эффекта в показателях каждой конкретной организации. Для определения базовых величин показателей, с которыми следует сравнивать их фактические значения в данной организации, эти сведения являются исчерпывающими, поскольку базовые величины по смыслу соответствуют вкладу объективных условий в показатели деятельности.

Задача оценки организационного уровня организации в такой постановке приобретает ярко выраженный статистический характер и требует для своего решения использования специальных расчетных методов, а именно методов

теории вероятностей и математической статистики.

Если несовершенство методических разработок по оценке организационного уровня при выборе системы показателей и базы для их оценки становится очевидной лишь в результате детального анализа методик, то недостатки используемых в них принципов формирования интегральных оценок говорят сами за себя. Разнохарактерность частных показателей, их различная значимость в общей системе показателей деятельности организации должны иметь и неодинаковое влияние частных оценок на интегральную. Простое же сложение или перемножение частных оценок приводит к нивелированию этих влияний, в результате чего общие, интегральные оценки оказываются не сопоставимыми, как при попытке оценить изменения организационного характера в рамках отдельно взятой организации, так и при сравнении между собой двух или более.

Подводя итог сказанному, сформулируем основные требования, которые следует соблюдать на каждом из этапов разработки методики оценки организационного уровня организации, пригодной для практического применения, как в смысле достоверности конечных результатов, так и трудоемкости их получения.

Этап I: Выбор системы показателей, подлежащих оценке.

1. Величина оценки организационного уровня организации должна определяться небольшим количеством показателей.
2. Эти показатели должны отражать основные цели совершенствования организационного уровня организации.
3. Сбор информации об этих показателях не должен быть трудоемким и должен основываться на реально существующем управленческом учете и статистической отчетности.

Этап II: Оценка частных показателей деятельности организации.

1. Базовые величины, с которыми сравниваются фактические результаты деятельности, должны отражать существующие в этих организациях объективные условия. При неблагоприятных условиях деятельности (тяжелые природные условия, устаревшее оборудование и т.д.) деятельность может быть организована более рационально, чем в благоприятных, уступая, однако, по абсолютным значениям достигнутых показателей. Учет различия объективных условий при определении базовых величин обеспечивает объективность сравнения организаций между собой и объективность оценки каждой организацией своего организационного уровня. Это позволит объективно сравнивать уровень организации производств

2. В основе расчета базовых величин должна лежать информация о реально существовавших в рассматриваемом периоде объективных условиях деятельности, а не априорные сведения, как это имеет место при использовании в качестве базы нормативных показателей.

Этап III: Формирование интегральной оценки организационного уровня.

1. Интегральную оценку следует определять с учетом различной

значимости оценок частных показателей.

2. Значимость той или иной частной оценки должна определяться, исходя из степени влияния соответствующего показателя на конечные цели, которые преследует совершенствование организационного уровня, и в конечном итоге, его влияния на поддержание работоспособности организации.

Выводы. Сформулированные основные требования определили общую целевую направленность разработки практических рекомендаций по оценке организационного уровня организаций по обеспечению безопасности труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.В., Солод С.А. и др. Применение экспертных систем в системе управления безопасностью труда на предприятиях машиностроения // Вестник Донского государственного технического университета. - Том 10 - № 3 (46) - 2010.

2. Vinodkumar, M. N., Bhasi, M. Safety Management Practices and Safety Behavior: Assessing the Mediating Role of Safety Knowledge and Motivation // Accident Analysis & Prevention - 42, 2082-2093 - 2010.

3. Glebova E.V., Volokhina A.T., Vikhrov A.E. Assessment of the efficiency of occupational safety culture management in fuel and energy companies. Journal of Mining Institute. - 2023.- Vol. 259, - p. 68-78. DOI: 10.31897/PMI.2023.12

4. S. Pushenko, Staseva E., Trushkova E. [et al.] The purpose and objectives of the labor protection service at the enterprise / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Rostov-on-Don,. – Rostov-on-Don, 2020. – P. 012110. – DOI 10.1088/1757-899X/1001/1/012110.

5. Jocelyn, S.; Chinniah, Y.; Ouali, M.-S.; Yacout, S. Application of logical analysis of data to machinery-related accident prevention based on scarce data // Reliab. Eng. Syst. Saf. - 2017,- 159, 223–236.

6. Шлыков В.Н. Исследование риска травматизма и разработка методов его снижения (на примере строительного производства) // Дисс. на соискание уч. степени докт. техн. наук. Моск. госуд. университет путей сообщения (МИИТ).- М., - 1994. - 412 с.

7. Чертыковцев В.К. Многоуровневое целевое имитационное моделирование сложных многофакторных систем для решения организационных задач охраны труда // Дисс. докт. техн. наук. Самарский политехнический ин- т. Самара, - 1991.

8. Солод С.А., Новиков В.В. и др. Оценка состояния охраны труда в регионе на основе анализа травматизма // Краснодар: Издательский Дом-Юг, - 2010. - 128 с.

9. Козлов В.Д. Управление организацией. М., - 2000. - 196 с.

10. Русак О. Н. Приоритетные разработки по безопасности труда и защите окружающей среды ученых города на Неве: науч.-практич. И уч.-методич. Журн. // Безопасность жизнедеятельности. - 2003. - № 6. - С. 6-8.

CLASSIFICATION OF METHODS FOR ASSESSING THE ORGANIZATIONAL LEVEL OF MANUFACTURING ENTERPRISES

Abstract. In this article, the problem of assessing the organizational level of manufacturing enterprises organizations is formulated – this is the problem of obtaining a compact description of the organizational level at the analyzed object in the form of a single generalizing indicator.

Keywords: Classification, Organizational level assessments, Manufacturing plant, A systematic approach, Occupational safety, Working staff.

UOT 004.02

SAR TƏSVİRLƏRİ ƏSASINDA XƏZƏR DƏNİZİNDƏ NEFT SIZMALARININ MONİTORİNQİ

Elman Ələskərov^a, Sona Quliyeva^b

^a *Azərbaycan Respublikasının Kosmik Agentliyi (Azərkosmos), Bakı, Azərbaycan e-mail: elman.alaskarov@azercosmos.az*

^b *Turin Politeknik Universiteti, Turin, İtaliya e-mail: sona.guliyeva@polito.it*

Xülasə. Məqalədə Sintez olunmuş Aperturalı Radar (SAR) peyk təsvirlərinin dənizdə neft sızmalarının aşkarlanması və monitorinqində istifadə aspektləri araşdırılır. Təhlillər göstərir ki, SAR təsvirləri yüksək məkan ayırdetmə qabiliyyəti, geniş əhatə dairəsi və müxtəlif hava şəraitlərində fəaliyyət göstərmək qabiliyyəti sayəsində dənizdə neft məhsulları ilə çirklənmələrin aşkarlanmasında effektiv vasitədir. Tədqiqat çərçivəsində Sentinel-1 radiolokasiya peyk təsvirlərinin emalında müxtəlif analiz metodları tətbiq edilmiş və neft ləkələrinin lokasiyası, mənbələri və ümumi çirklənmə sahələri qiymətləndirilmişdir. İstifadə olunan metodlar arasında klassik metodlarla yanaşı, nəticələrin dəqiqliyini artırmağa imkan verən maşın öyrənmə alqoritmləri – Support Vector Machine (SVM) və Random Forest (RF) – tətbiq edilmiş, alınmış nəticələrin adaptiv hədd metod nəticələri ilə müqayisəli təhlil aparılmışdır. Tədqiqatda, radar peyk təsvirlərinin dənizdə neft sızmalarının aşkarlanması, onların yayılma arealının müəyyən olunması, dinamikasının izlənilməsi və çevik cavab strategiyalarını inkişaf etdirilməsində əhəmiyyəti göstərilmişdir. Müasir yanaşmaların, o cümlədən kosmik texnologiyaların tətbiqinin Xəzər dənizinin ekosisteminin qorunmasında və gələcəkdə baş verə biləcək çirklənmələrin qarşısının alınmasında strateji əhəmiyyəti qeyd olunur.

Xəzər dənizi, unikal coğrafi mövqeyi və zəngin bioloji müxtəlifliyi ilə fərqlənən, dünyanın ən böyük qapalı su hövzəsidir. Bununla belə, onun ekosistemi son onilliklərdə həm antropogen, həm də təbii-bioloji proseslərin mənfi təsiri nəticəsində degradasiyaya uğramışdır. Xəzər dənizi bölgəsi neft ehtiyatları ilə zəngindir və hasilat prosesləri ətraf mühitə ciddi təsirlər göstərir. Dənizə axan çaylar vasitəsilə daşınır sənaye və məişət tullantıları, ağır metallar və digər kimyəvi çirkləndiricilərlə yanaşı, neft hasilatı və daşınması zamanı baş verə bilən sızmalar və qəza halları dəniz sularının çirklənməsini daha da artırır.

Dənizdə neft hasilatının miqyası artdıqca, çirklənmə riskləri də artır. Hasilat prosesləri zamanı texnogen qəzalardan tutmuş, sintine suyunun dənizə axıdılması kimi hallar da daxil olmaqla bir çox mənbədən yaranan neft çirklənməsi sahil zonalarının ekosistemini pozur, balıqçılıq və su bioresurslarının davamlılığını təhlükə altına alır, balıqçılıq, turizm kimi iqtisadi fəaliyyətlərə mənfi təsir göstərir. Dəniz ekosisteminin qorunması məqsədilə ekoloji təhlükəsizlik standartlarına ciddi əməl olunması, çirklənmələrin monitorinqi zamanı məsafədən zondlama və digər müasir texnologiyaların tətbiqi, region ölkələri arasında əməkdaşlığın gücləndirilməsi və ekoloji problemlərə qarşı birgə strategiyaların hazırlanması vacib vəzifələrdəndir. Xəzər dənizinin ekosistemini qoruması yalnız yerli və regional deyil, həm də global əhəmiyyət daşıyır.

Ətraf mühitin, o cümlədən, dənizdə neft sızmalarının monitorinqi məqsədi ilə istifadə olunan müxtəlif metod və vasitələr arasında peyk təsvirlərindən istifadə ən effektiv metodlardan biri hesab olunur. Bu məqalədə, dənizdə neft sızıntılarını aşkar etmək məqsədilə Sintez olunmuş Aperturalı Radar (SAR) məlumatlarının tətbiq aspektləri nəzərdən keçirilir. Monitorinqin məqsədi, neft ləkələrini aşkar edərək çirklənmiş əraziləri müəyyənləşdirmək və çirklənmə mənbələrini aşkar etməkdən ibarətdir. Neft sızıntılarının monitorinqində ənənəvi metodlarla müqayisədə məsafədən zondlama texnologiyalarının istifadəsi, çirklənməyə məruz qalan əraziləri daha sürətlə və dəqiq müəyyənləşdirməyə imkan verir.

SAR sistemləri optik sensorlarla müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir. Müasir SAR sistemləri yüksək məkan ayırdetmə qabiliyyəti, geniş əhatə dairəsi, qısa təkrar çəkiliş müddəti və bütün hava şəraitində işləmə imkanları sayəsində müşahidə olunan ərazinin sinoptik xəritələrinin əldə edilməsi üçün əsas vasitələrdən biridir. Dənizdə neft sızıntılarını aşkar etmək üçün Sentinel-1 peyk təsvirləri üzərində müxtəlif metodlarla təhlillər aparılmışdır. Peyk radiolokasiya təsvirlərinin təhlili, neft sızıntılarının təsir etdiyi ərazilərin dəqiq şəkildə lokallaşdırılmasına, neft sızıntısının mənbələrinin müəyyən edilməsinə və ümumi çirklənmə sahəsinin qiymətləndirilməsinə imkan verir. Dəniz səthindəki neft ləkələrinin yayılma prosesinin kosmik monitorinqi, vəziyyətin operativ təhlilini aparmağa, çirklənmənin mümkün nəticələrini qiymətləndirməyə və neft sızıntılarına sürətli reaksiya verilməsi üçün operativ planların hazırlanmasına şərait yaradır.

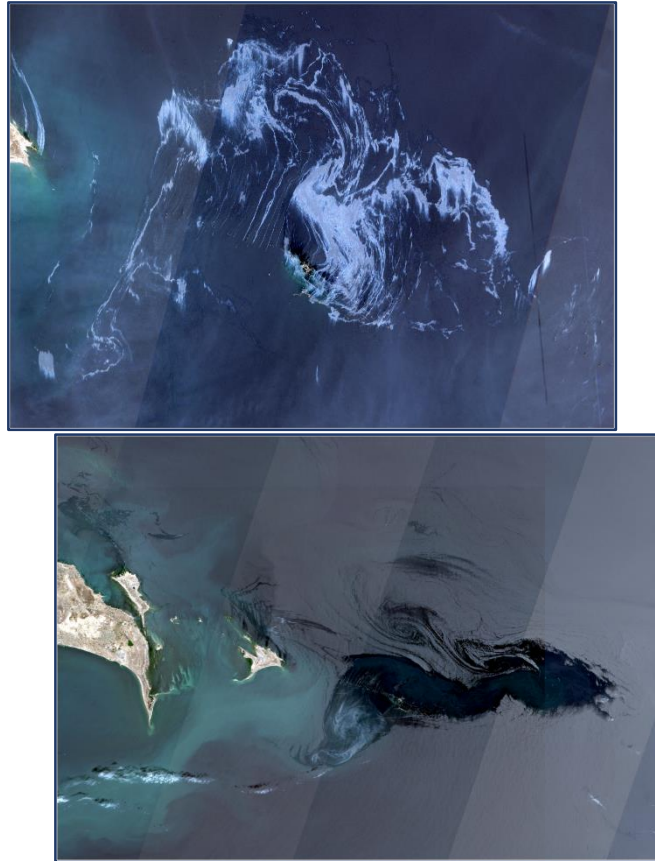
Dənizdə neft dağılmaları, xüsusən də dağılmanın miqyası böyükdürsə kifayət qədər ciddi hadisə hesab olunur. Neft məhsulları dənizə müxtəlif yollarla - yükləmə-boşaltma əməliyyatları zamanı neft dağılmaları, dəniz platformalarında, sahil obyektlərində və tankerlərdə baş verən qəza halları, neft anbarlarından sızmalar neftlə çirklənmiş sintine sularının dənizə axıdılması, sahil obyektlərindən neftlə çirklənmiş tullantıların kanalizasiya sistemləri vasitəsilə utilizasiyası və s. daxil olur.

Dənizə daxil olan böyük həcmdə neft məhsullarının əhəmiyyətli hissəsi sahil sularını və çirklənməyə daha həssas resursların cəmləşdiyi sahil zonalarını

çirkləndirə bilər. Belə hadisələrin təkrarlanma tezliyi nisbətən aşağıdır, lakin dəniz şəlfində neft hasilatının genişlənməsi ilə qəza riskləri də artır. Bu kontekstdə dənizdə ekoloji vəziyyətin operativ monitorinqi üçün digər üsul və vasitələrlə yanaşı məsafədən zondlama məlumatlarının istifadəsinə tələbat yüksəkdir.

Məsafədən zondlamada neft dağılmalarının aşkarlanması üçün iki əsas yanaşma - optik diapazonda əldə olunmuş təsvirlər və SAR radiolokasiya məlumatları istifadə oluna bilər. Optik diapazonda əldə olunan təsvirlər passiv sensorlardan alınan məlumatları ehtiva edən ənənəvi və geniş istifadə olunan bir üsuldur. Neft dağılmalarının optik görüntülərdə aşkarlanması iki əsas prinsipə əsaslanır. Birincisi, neft və su arasındakı fərq neftin işığı səth sularından fərqli şəkildə əks etdirməsi və neft dağılmalarının təsvirlərdə qaranlıq bölgələr kimi təzahür etməsi ilə müəyyən edilir [1]. İkincisi, neft çox saylı peyklərdə mövcud spektrometr alətləri ilə qeydə alınması mümkün olan fərqli optik xüsusiyyətlərə malikdir. Məsələn, su ilə müqayisədə neft spektrin mavi zolağında yüksək udma, neft-su emulsiyaları isə qırmızı, yaxın infraqırmızı və qısa dalğalı infraqırmızı zolaqlarda yüksək əks etdirmə qabiliyyəti nümayiş etdirir [2]. Bu xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla spektrometr alətləri istifadə edilməklə spektrin optik diapazonunda əldə olunan təsvirlər suyun səthində neft ləkələrini aşkar etmək məqsədilə istifadə oluna bilər.

Optik peyk təsvirlərində neft ləkələrinin təzahürünü təhlil edərkən günəş işığı və baxış vəziyyətini düzgün nəzərə almaq onların daha dəqiq aşkarlanması üçün mühüm rol oynayır. Optik peyk təsvirlərində neft ləkələrinin görünüşü, əsasən, günəş işığı və peykin baxış bucağı ilə əlaqədar olaraq dəyişir. Bu faktorlar neft ləkələrinin su səthində işıq əks etdirmə xüsusiyyətlərini müəyyən edir və onların təsvirlərdə necə təzahür etməsinə təsir göstərir:



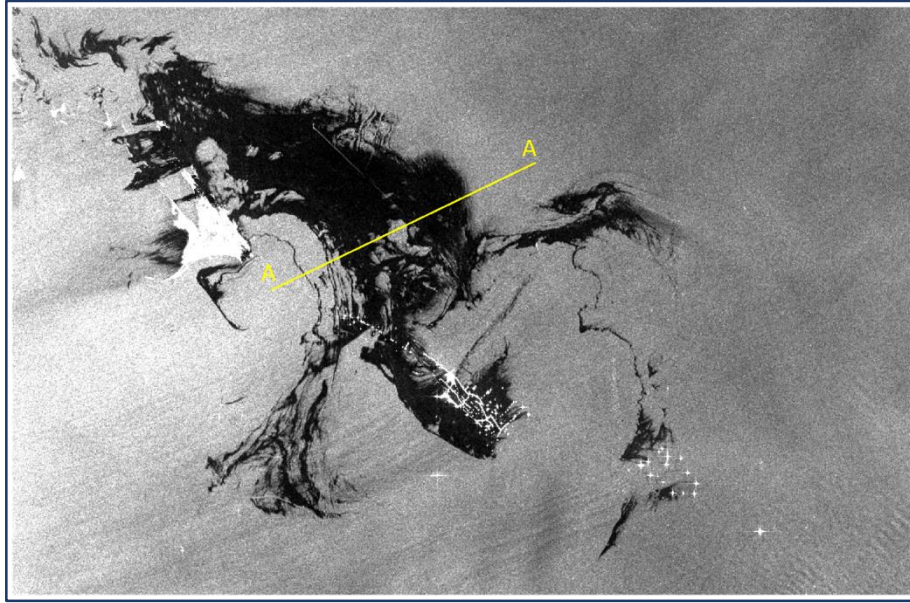
***Şəkil 1.** Sentinel-2 peykindən alınan optik təsvirlərdə neft dağılmasının görünüşü*

Araşdırmada Xəzər dənizində su səthində neft ləkələrinin aşkar edilməsi üçün əsasən Avropa Kosmik Agentliyinə (ESA) məxsus Sentinel-1 peyki vasitəsilə əldə olunan SAR məlumatlarından istifadə edilmişdir. SAR təsvirləri, onları neft dağılmalarının monitorinqində effektiv məlumat mənbəyinə çevirən bir sıra üstünlüklərə malikdir. Bunlara bütün hava şəraitində və gecə-gündüz müşahidə imkanları, geniş məkan əhatə dairəsi və qısa təkrar çəkiliş müddəti daxildir.

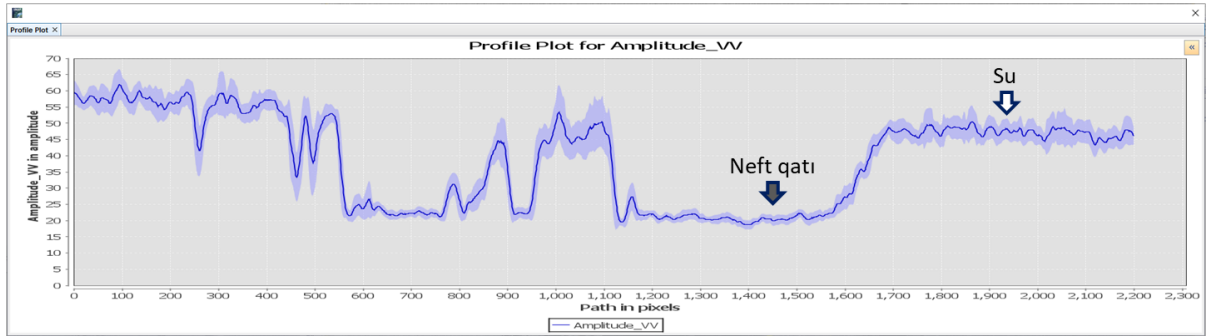
SAR signalının dəniz səthindən geri qayıtması, əsasən, səthin hamarlılıq dərəcəsindən və suda qısa qravitasiya-kapillyar dalğaların varlığından asılıdır. Suyun səthində neft qatının olması səthin hamarlığını artırır, nəticədə signalın peyk sensoruna geri qayıtması zəifləyir. Buna görə də, SAR təsvirlərində su səthində mövcud neft dağılmaları təmiz su ilə müqayisədə daha tünd görünür. Lakin çirklənmiş və təmiz bölgələr arasındakı kontrast dəniz dalğalarının hündürlüyü, küləyin sürəti, neftin növü və sensorun texniki parametrləri (dalğa uzunluğu, polarizasiya, düşmə bucağı və s.) kimi amillərdən təsirdən asılıdır.

Radar təsvirlərindən istifadə edilərək neft dağılmalarının aşkarlanması texnikası, kiçik dəniz dalğalarının neft təbəqəsi tərəfindən söndürülməsinə əsaslanır. Bu, çirklənmiş suyun səthinin hamarlaşması nəticəsində geri qayıdan signalın gücünün azalması və nəticədə təsvirlərdə bu ərazilərin daha qara tonlarla əks olunmasına gətirib çıxarır. Çirklənmiş sahələrdə radar signalının zəifləməsi nəticəsində bu bölgələr ətrafdakı təmiz dəniz səthindən müəyyən dərəcədə fərqlənir.

SAR təsvirlərində neft dağılmalarının aşkarlanması külək şəraitindən bir başa asılıdır. Ən optimal nəticələr mülayim külək şəraitində - küləyin sürətinin 3-12 m/s aralığında olması zamanı əldə edilir [3]. Küləyin sürəti dəniz səthinin hamarlıq səviyyəsini dəyişməklə səthdən geri qayıdan SAR signalına təsir edir. Neft ləkələrinin aşkarlanması üçün VV polarizasiya rejimində əldə edilən təsvirlər daha münasib hesab olunur, çünki bu rejim səth dalğalarına HH, VH və ya HV polarizasiyalarına nisbətən daha həssasdır. Aşağıdakı şəkildə VV polarizasiya rejimində çəkilmiş Sentinel-1 SAR təsvirində neft ləkələrinin profili A-A xətti boyunca göstərilmişdir və bu təsvir neftin səthdə yaratdığı hamarlaşmanın radar signalında necə əks olunduğunu nümayiş etdirir.



a)

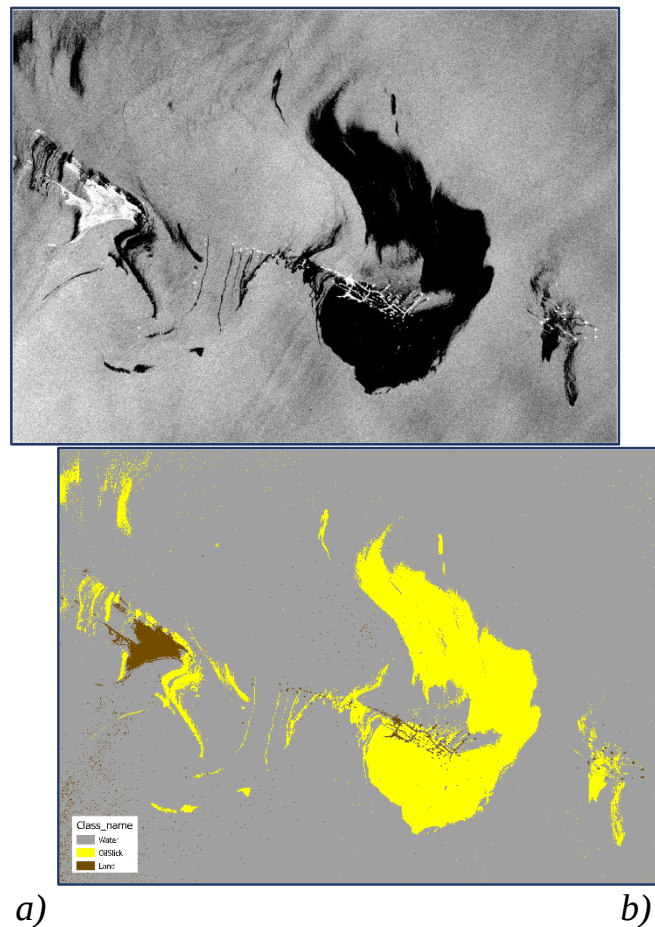


b)

Şəkil 2. a) Çilov adası sahillərində neft ləkəsinin Sentinel-1 VV şəkli, 04 iyul 2023-cü il. b) A-A xətti üzrə en kəsik profili

Məsafədən müşahidə məlumatlarında neft dağılmalarının aşkarlanması tam avtomatlaşdırılmış, yarı avtomatlaşdırılmış və ya əl üsulu ilə həyata keçirilə bilər. Avtomatlaşdırılmış yanaşmalar arasında adaptiv hədd metodu və nəzarət olunan

təsnifat üsulları yer alır [4]. Adaptiv hədd metodu əsasən SAR təsvirlərinə tətbiq edilir və təsvirlərdə neft dağılmalarının tanınması üçün avtomatik olaraq uyğun hədd dəyərlərini müəyyən edilməsinə əsaslanır. Nəzarət olunan təsnifat üsulu isə həm SAR, həm də optik görüntülərə tətbiq oluna bilər [5]. Bu metod əvvəlcədən müəyyən edilmiş təlim nümunə məlumatları əsasında öyrədilmiş alqoritmlər əsasında təsvirləri müxtəlif siniflər üzrə təsnif edir. Tərəfimizdən təsnifatlaşdırma prosesində müasir maşın öyrətmə qrupuna aid Support Vector Machine (SVM) və Random Forest (RF) alqoritmləri uğurla sınaqdan keçirilmişdir. Bu alqoritmlər, xüsusilə böyük məlumat dəstələrində dəqiq və effektiv nəticələr təqdim edərək neft dağılmalarının identifikasiyasında geniş tətbiq olunur.



Şəkil 3. a) 23 iyul 2023-cü il tarixində çəkilmiş Sentinel-1 təsviri,
b) Random Forest maşın öyrənmə metodu ilə aşkarlanmış neft ləkələri

Neft dağılmalarının aşkarlanması prosesi radiolokasiya təsvirlərinin ilkin emalı və analizini əhatə edən bir neçə mərhələdən ibarətdir: İlkin emal mərhələsi iki əsas addımı əhatə edir: quru ərazilərin maskalanması və təsvirlərin radiometrik kalibrlənməsi. Quru ərazilərin maskalanması mərhələsində dəniz səthinin analizini asanlaşdırmaq üçün quru ərazilər maskalanaraq təsvir analizi prosesindən kənarlaşdırılır. Radiometrik kalibrlənmə - təsvirlərdəki piksel dəyərlərini radar

siqnalının geri qayıtmasının fiziki dəyərlərinə çevirmək üçün həyata keçirilir. Bu, müxtəlif sensorlardan və ya eyni sensorun müxtəlif rejimləri istifadə edilməklə əldə olunan təsvirlərin müqayisə edilməsini təmin edir. Radiometrik kalibrlənmədən sonra SAR təsvirlərində bir qayda olaraq mövcud spekl tipli küyləri azaltmaq məqsədi ilə təsvirlərə 3×3 ölçülü Lee filtri tətbiq edilir.

İlkin emaldan sonra təsvirlərdə neft ləkələrinin aşkarlanması üçün müxtəlif yanaşmalar tətbiq edilə bilər: Adaptiv hədd alqoritmi - SAR təsvirlərində neft ləkələrinin avtomatik müəyyən edilməsi üçün geniş istifadə edilir. İdarə olunan təsnifatlaşdırma alqoritmləri – hal-hazırda ənənəvi klassik metodlarla yanaşı, əsasən Support Vector Machine (SVM) və Random Forest kimi maşın öyrənmə metodları da tətbiq olunur. Maşın öyrənmə metodlar klassik alqoritmlərlə müqayisədə daha etibarlı nəticələrin əldə olunmasına imkan verir. Bununla belə, təsnifatın nəticələrinin keyfiyyəti birbaşa alqoritmlərin öyrədilməsi üçün istifadə olunan təlim nümunələrinin sayı və keyfiyyətindən asılıdır. Təsvirlərin növbəti emalı və GIS sistemlərinə integrasiyası üçün həndəsi korreksiya tətbiq olunur. Dəniz səthi üçün relyefə əsaslanan həndəsi korreksiya ehtiyac olmadığına görə ellipsoid üzrə korreksiya metodu istifadə edilir.

Qeyd edək ki, SAR təsvirləri həm də tankerlərdən dənizə axıdılan neft məhsulları ilə çirklənmiş sintine suyunun aşkarlanması üçün də istifadə oluna bilər. Bu çirklənmələr təsvirlərdə tünd xətti zolaqlar kimi təzahür etməklə, tankerin özü isə bu zolaqların sonunda parlaq bir nöqtə ilə təmsil olunur.

Eyni zamanda peyk məlumatları neft dağılmalarının zamanla təkamülünü izləməyə imkan verən qiymətli məlumat arxivi təqdim edir. Xüsusilə tanker qəzaları və dəniz platformalarındakı nasazlıqlar zamanı neft dağılmalarının tədqiqi kontekstində bu məlumatlar xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Peyk məlumatlarından istifadə geniş su hövzələrində ərazilərin monitorinqinin həyata keçirilməsində effektiv metod olmaqla yanaşı, neft dağılmalarının mənbələrinin və yayılma arealının operativ təyin edilməsində, qabaqlayıcı və nəticələrin aradan qaldırılması məqsədlərinə xidmət edən tədbirlərin planlaşdırılmasında vacib bir element rolunu oynaya bilər. Müxtəlif peyk sensorlarının kompleks şəkildə istifadəsi, xüsusən də hava şəraitindən asılı olmayan Radar təsvirlərinin bu məqsədlə istifadəsi dənizin neft məhsulları ilə çirklənməsinin vaxtında aşkarlanması imkanlarını daha da genişləndirir. Müasir dövrdə suyun səthində neft çirklənmələrinin aşkar edilməsi məqsədilə dəniz akvatoriyalarının nəzarət olunmasının ən perspektivli üsulları məsafədən zondlama texnologiyasına əsaslanan metodlardır.

ƏDƏBİYYAT

[1] Trujillo-Acatitla, R., Tuxpan-Vargas, J., Ovando-Vázquez, C., 2022. Oil spills: Detection and concentration estimation in satellite imagery, a machine

learning approach. Mar Pollut Bull 184, 114132. <https://doi.org/10.1016/J.Marpolbul.2022.114132>

[2] Sun, Zhen, Sun, S., Zhao, J., Ai, B., Yang, Q., 2022. Detection of Massive Oil Spills in Sun Glint Optical Imagery through Super-Pixel Segmentation. Journal of Marine Science and Engineering 2022, __Vol. 10, Page 1630 10, 1630. <https://doi.org/10.3390/JMSE10111630>

[3] Gagliardini, Domingo A, & Colón, Pablo Clemente. (2004). Ocean feature detection using microwave backscatter and sun glint observations. *Gayana (Concepción)*, 68 (2, Suppl. TIProc), 180-185. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382004000200033>

[4] Conceição, M.R.A.; de Mendonça, L.F.F.; Lentini, C.A.D.; da Cunha Lima, A.T.; Lopes, J.M.; de Vasconcelos, R.N.; Gouveia, M.B.; Porsani, M.J. SAR Oil Spill Detection System through Random Forest Classifiers. *Remote Sens.* 2021, 13, 2044. <https://doi.org/10.3390/rs13112044>

[5] Misra, A., & Balaji, R. (2017). Simple Approaches to Oil Spill Detection Using Sentinel Application Platform (SNAP)-Ocean Application Tools and Texture Analysis: A Comparative Study. [https:// dx.doi.org/10.1007/s12524-016-0658-2](https://dx.doi.org/10.1007/s12524-016-0658-2)

IN THE CASPIAN SEA ACCORDING TO SAR DESCRIPTIONS OIL SPILL MONITORING

Abstract. The article examines the aspects of using Synthesized Aperture Radar (SAR) satellite imagery in the detection and monitoring of offshore oil spills. Analysis shows that SAR imagery is an effective tool in detecting oil pollution at sea due to its high spatial resolution, wide coverage and ability to operate in various weather conditions. Within the framework of the study, various analysis methods were applied in the processing of Sentinel-1 radar satellite images and the location, sources and general pollution areas of oil slicks were evaluated. Among the methods used, in addition to classical methods, machine learning algorithms - Support Vector Machine (SVM) and Random Forest (RF) - which allow to increase the accuracy of the results, were applied, a comparative analysis of the obtained results with the results of the adaptive threshold method was carried out. In the study, the importance of radar satellite images in detecting oil spills in the sea, determining their distribution area, monitoring their dynamics and developing flexible response strategies was shown. The strategic importance of the application of modern approaches, including space technologies, in protecting the ecosystem of the Caspian Sea and preventing pollution that may occur in the future is noted.

UOT 502.45.94

XƏZƏR DƏNİZİNDƏ NEFT SIZMALARININ LOKALLAŞDIRMASI MƏQSƏDİLƏ TƏTBİQ EDİLƏ BİLƏCƏK İNNOVATİV TEXNOLOGİYALAR

Məmmədağiyeva Reyhanə Zaur qızı

*Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyası
AZ 1089, Bakı şəhəri, Hövsan qəsəbəsi, Elman Qasımov küçəsi
e-mail: Reyhana.Mammadtaghiyeva@fhn.gov.az*

Xülasə. Xəzər hövzəsi həm özünəməxsus ekosistemi, həm də strateji əhəmiyyəti ilə sahiləni dövlətlər və bütün dünya üçün mühüm regionlardan biridir. Bu hövzənin su resurslarının davamlı idarə edilməsi həm regional inkişaf, həm də ekoloji tarazlıq baxımından həyati əhəmiyyət daşıyır. Lakin hazırki dövrdə neft dağılmaları hövzədə ciddi ekoloji problemlərə səbəb olmuşdur. Xəzər dənizinin çirklənmədən mühafizəsi regional əhəmiyyətli məsələ olmaqla bərabər, həm də bu problemin həlli müasir texnologiyaların tətbiq edilməsini və beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsini tələb edir. Dəniz ekosisteminin qorunması üçün qabaqcıl təmizləmə texnologiyalarının, monitorinq sistemlərinin və alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi, həm ətraf mühit, həm də iqtisadi səmərəlilik baxımından müsbət nəticələr verəcəkdir. Belə ki, integrasiya olunmuş yanaşmalar akvatoriyanın həm ekoloji, həm də iqtisadi rifahını artıracağı təmin edir.

Açar sözlər: robotlar, dronlar, avtonom sualtı vasitə, nanofiltrlər

Əsas hissə. Neft dağılmalarının aşkarlanması, mübarizənin ilk mərhələsidir. Bu sahədə yeni texnologiyalar sızmaların tez və dəqiq şəkildə aşkar olunmasını təmin edir. Neft-Qaz Sənayesi üçün bioloji üsullarla neft çirklənməsini parçalamaq məqsədilə mikroorqanizmlərin istifadəsi, dronlar və peyk texnologiyaları ilə neft sızmalarının erkən aşkar edilməsi, sensor əsaslı sistemlərlə neft hasilatında çirkləndiricilərə nəzarət texnologiyaları tətbiq edilə bilər. Peyk və sensor texnologiyalarının tətbiqi nəticəsində su keyfiyyətinin real vaxt rejimində izlənməsi, eyni zamanda termal və spektral sensorlarla çirklənmə mənbələrinin dəqiq təhlili müəyyən edilir. Həmçinin Sensor texnologiyaları ilə sızmaların erkən mərhələdə aşkarlanması, boru kəmərlərinin təzyiqinə və istiliyinə real vaxt rejimində nəzarət etmənin mümkün olması sayəsində neft dağılmalarının erkən mərhələdə aşkarlanaraq ətraf mühitə minimum zərər verməsi təmin edilə bilər. Optik, ultrasəs və termal sensorlar, suyun səthindəki nefti müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bu sensorlar, suyun kimyəvi tərkibini analiz edərək sızma yerlərini tez bir zamanda

aşkarlamağa imkan yaradır. Dronlar kameralar və sensorlarla təchiz olunaraq geniş sahələri havadan monitoring etməyə imkan verir. Bu, sızmanın yayılma sahəsini izləmək və məlumat toplamaq üçün effektiv bir yanaşmadır. Peyk görüntüləri, geniş coğrafi ərazilərdə neft sızıntılarını aşkarlamaq üçün istifadə edilir, flüoresans təsirini ölçərək neftin varlığını müəyyən edir, bu da sızma bölgələrində məlumatların toplanmasına kömək edir. Sensorlardan toplanan məlumatlar süni zəka modelləri tərəfindən analiz edilərək gələcək sızıntıların proqnozlaşdırılması və təmizləmə strategiyalarının hazırlanması üçün istifadə oluna bilər.

Neft sızmalarının qarşısını almaq üçün təmizləmə texnologiyaları.

Neft dağılmalarının təsirlərinin aradan qaldırılması üçün müxtəlif təmizləmə texnologiyaları mövcuddur. Kimyəvi Dispersantlar - neftin su ilə qarışmasını təmin edən kimyəvi maddələr, sızıntıları aradan qaldırmaq üçün istifadə edilir. Bu dispersantlar, nefti kiçik damcılara ayıraraq onun daha asan təmizlənməsini təmin edir. Bioremediasiya - mikroorqanizmlərin (bakteriya və göbələklər) istifadə edilməsi yolu ilə neftin bioloji olaraq parçalanması prosesidir. Genetik olaraq dəyişdirilmiş bakteriyalar, neft sızıntılarını effektiv şəkildə aradan qaldırır və ekosistemin bərpasına kömək edir. Robotik Təmizləmə Sistemləri - avtonom robotlar, suyun səthindəki nefti toplamaq üçün xüsusi dizayn edilmişdir. Bu robotlar bir-biri ilə koordinasiyalı şəkildə işləyərək neftin yığılmasını təmin edir.

Neft sızmalarının qarşısını almaq və ya onların nəticələrini minimuma endirmək üçün bir çox digər müasir texnologiyalar mövcuddur, məsələn, Ağıllı Boru Kəmərləri sızmaları və mexaniki zədələri dərhal aşkarlayan xüsusi materiallarla hazırlanmış boru kəmərləridir.

Xəzər hövzəsindəki neft dağılmalarının lokallaşdırılması məqsədilə həmçinin, günəş və ya külək enerjisi ilə işləyə bilən, avtomatik özü idarə olunan gəmilər istifadəyə verilə bilər. Ağıllı dəniz vasitələri termini ümumiyyətlə ekipajlı və ya ekipajsız uzaqdan idarə oluna bilən gəmiləri və süni intellekt (AI) sistemləri sayəsində tamamilə avtonom şəkildə hərəkət edə bilən bütün dəniz nəqliyyat vasitələrini əhatə edir.

Dənizdə neft sızmalarını təmizləyən robotlar neft sızıntılarının ətraf mühitə vurduğu zərəri azaltmaq üçün texnoloji həllərdən biridir. Bu robotlar yüksək dəqiqlikli sensorlar, süni zəka və innovativ materiallarla təchiz edilir.

❖ **Avtonom sualtı vasitələr:** Bu robotlar tam avtonom fəaliyyət göstərərək sızıntının yerini və miqyasını müəyyən edir.

❖ **Yarı avtonom robotlar:** İnsan nəzarəti altında işləyir və daha kompleks vəziyyətlərdə istifadə olunur.

❖ **Dronlar:** Hava görüntüləri və məlumat toplamaq üçün istifadə edilir.

❖ **Səth robotları:** Neftin yığılmasını və səthin təmizlənməsini təmin edir. Bu robotlar xüsusən fəvqəladə hallar zamanı tətbiq edilir. Sızıntının yerini aşkar etmək üçün ultrasəs və lazer texnologiyaları, neft hissəciklərini toplamaq üçün isə maqnit və ya elektroseptik sistemlər tətbiq edilir.

Neftin yığılması üçün istifadə edilən səth robotları, suyun səthində üzərək sızan nefti toplamaq və təmizləmə əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün hazırlanmışdır.

Tətbiq öncəsi mərhələdə dronlar və ya sualtı sensorlar vasitəsilə neftin sızdığı yer və miqyası dəqiq müəyyən edilir. Robotun fəaliyyət sahəsi əvvəlcədən planlaşdırılır. Robotlar hadisə yerinə çatdırılır və operatorlar tərəfindən ya avtonom rejimdə, ya da uzaqdan idarəetmə ilə işə salınır. Müasir səth robotları GPS və süni zəka ilə təchiz olunub ki, bu da onların avtonom hərəkət etməsini təmin edir. Robotlar skimmer adlı cihazlarla təchiz olunub. Skimmerlər suyun səthini təmizləyərək nefti mexaniki yolla yığır və robotun daxilindəki xüsusi rezervuara ötürür. Bəzi robotlar səthdə nefti bir yerə toplamaq üçün bariyerlər yaradır və daha sonra onu vakuum texnologiyaları ilə yığır. Sonda yığılmış neft robotun içərisində saxlanılır və ya kənar bir rezervuara ötürülür. Prosesin sonunda robotlar texniki qulluq üçün geri qaytarılır və toplanan neft təkrar emala göndərilir. Təmizləmə əməliyyatı başa çatdıqdan sonra robotlar sızıntının tamamilə təmizləndiyini təmin etmək üçün ətraf mühiti yenidən yoxlayır. Qalıqların qarşısını almaq üçün əlavə mərhələlər də həyata keçirilə bilər.

"SeaSwarm" robotu – nano-sorbent texnologiyası ilə neft toplamaq üçün nəzərdə tutulub. Bu robot, neftin effektiv şəkildə yığılması və təkrar emala uyğunlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. O, öz çəkisindən 20 dəfə çox yağ udmaq qabiliyyətinə malikdir. Seaswarm-a xüsusi nano-materiallar integrasiya olunub. Robotlar GPS və WiFi-nin köməyi ilə bir-biri ilə əlaqə saxlayır və çox mütəşəkkil işləyirlər. Belə bir sistem sayəsində robotlar insan müdaxiləsi olmadan işləyə bilər. SeaSwarm robotu xüsusi "oleofilik" (nefti udan) materiallardan hazırlanmış nano-sorbentlərdən istifadə edir. Bu material yalnız nefti udur və suyu rədd edir, bu da onun yüksək effektivliyini təmin edir. Robotda olan konveyer kəməri nefti suyun səthindən toplamaq və daxili rezervuara çatdırmaq üçün istifadə olunur. Robot kiçik ölçülü və yüngül olduğundan bir çox robot birlikdə istifadə edilə bilər. SeaSwarm robotu tamamilə günəş enerjisi ilə işləyir, bu da onu davamlı və ətraf mühitə uyğun bir texnologiya edir. Günəş panelləri robotun uzun müddət avtonom işləməsini təmin edir.

Aeryon Scout, pilotsuz uçuş aparatı (PUA) təxminən 2,5 funt ağırlığında və diametri 3 fut olan batareya ilə işləyən rotor qanadlı bir təyyarədir. Müşahidə üçün nəzərdə tutulmuş yüksək ayırdetmə kameraları ilə təchiz edilmişdir. Hazırda BP-nin Alyaska əməliyyatlarında sahə sınaqları davam edir.

Digər alternativ uzaqdan zondlama cihazları həm Alyaskada, həm də Meksika körfəzində sınaqdan keçirilmiş Havadan Müşahidə Tökülməsinə Cavab Balonudur, bu layihə havadan geniş ərazinin şəkillərini çəkmək üçün gəmiyə bağlı şarı xüsusi kamera ilə birləşdirir. Üstünlüklərə dəstək təyyarələrinin ləğvi, mahiyyət etibarilə daha təhlükəsiz əməliyyat, xüsusi yer etikətləməsi ilə real vaxt rejimində şəkil çəkmək və uzun müddət ərzində davamlı olaraq monitoring etmək imkanı daxildir.

Qazma platformaları ətrafında neft sızmalarının qarşısını almaq üçün San Fransiskoda startap layihə olan maye robototexnika (Liquid Robotics) qazma platformaları ətrafında dənizdə neft sızmalarını aşkar etmək məqsədilə yaradılmışdır. Robotlar yalnız günəş və dalğalardan güc alır. Onlar pilotsuzdur,

yanacaq istifadə etmir və yalnız dalğa gücündən istifadə edərək 2000 mil məsafə qət edir. Robotlar GPS və günəş panelləri ilə təchiz edilmişdir.

Dənizdən neftin təmizlənməsində nanofiltr texnologiyasının tətbiqi, ətraf mühitin qorunmasında innovativ bir yanaşmadır. Bu texnologiya neft sızıntılarının aradan qaldırılmasında yüksək effektivlik, sürət və ekoloji uyğunluğu təmin edir. Nanofiltrlər, neft molekullarını sudan ayırmaq üçün hazırlanmış nanoölçülü məsamələrə malik materiallardır və bu, onların yüksək seçicilik qabiliyyətinə malik olmasına səbəb olur, nanofiltrlər geniş miqyasda tətbiq edilə bilər. Bu texnologiya neft sızıntılarının təmizlənməsi prosesində həm effektivliyi, həm də ətraf mühitə təsiri minimuma endirmək məqsədilə istifadə edilir. Nanofiltrlər xüsusi polimerlərdən, keramika materiallarından və ya karbon nanoborulardan hazırlanır. Məsamə ölçüləri neft və su molekullarını effektiv şəkildə ayırmaq üçün tənzimlənir. Dənizdəki sızıntının lokasiyası təyin olunur və nanofiltr sistemlərinin yerləşdirilməsi planlaşdırılır. Suyun çirklənmə dərəcəsi nanofiltrlərin ölçüsü və miqdarını təyin etmək üçün analiz edilir. Neft-su qarışığı filtrasiya sistemindən keçirilir. Neft molekulları nanofiltrlərdə tutulur, su isə təmizlənərək geri qaytarılır. Tullantıların minimuma endirilməsi üçün filtrlər təmizlənir və yenidən istifadə olunur. Dənizdə nanofiltr əsaslı sistemlər dronlar və ya sualtı robotlar vasitəsilə avtomatlaşdırılmış şəkildə yerləşdirilə bilər. Real vaxt rejimində monitoring texnologiyaları ilə prosesin effektivliyi izlənilir. Nanofiltrlərdən istifadə edərək təmizləmə prosesində su yüksək səviyyədə təmizlənir və dəniz ekosistemi qorunur,

Nanofiltrlərin üstünlükləri. Nanofiltrlər nanoölçülü məsamələri sayəsində ən kiçik neft damcılarını belə sudan ayıra bilir. Nanofiltrlər su və nefti molekulyar səviyyədə ayırma qabiliyyətinə malikdir. Bu, onları digər mexaniki metodlardan daha dəqiq edir. Ənənəvi metodlarla müqayisədə daha az enerji sərf edir. Bu texnologiya istənilən ölçülü və miqyaslı neft sızıntılarına uyğunlaşdırıla bilər. Kimyəvi maddələrin istifadəsini azaltmaqla təmizləmə prosesinin ətraf mühitə təsirini minimuma endirir. Kiçik ölçülərinə baxmayaraq, nanofiltrlər böyük miqdarda suyun qısa müddətdə təmizlənməsini təmin edə bilər. Nanofiltrlər təkrar emal edilə və uzun müddət istifadə oluna bilər.

Sirkulyasiya edən kanallar. Sirkulyasiya edən kanalların ümumi uzunluğu 5 -10 m³ həcmində təxminən 10 m təşkil edir ki, burada suyun sınaq müddəti ərzində dövrüyyəsi baş verir. Bu kanallar dəniz şəraitini yenidən təhlil etmək üçün nəzərdə tutulub. onlar ultrabənövşəyi (UV) lampa ilə təchiz olunublar. Bu qurğu bütün müxtəlif hadisələri (buxarlanma, emulsiyalaşma, foto-oksidləşmə, dispersiya) eyni vaxtda əhatə edən real şəraitdə neftin lokallaşdırılmasına imkan verir.

Nəticə. Aparılan təhlil və araşdırmalar nəticəsində məlum olur ki, robotlar günəş enerjisi ilə işləyə bilən və neft dağılmalarına qarşı ən effektiv mübarizə apara bilən vasitələrdir. Beləliklə, qeyd olunan innovative texnologiyaların Xəzər akvatoriyasında tətbiq edilməsi neft sızmalarının lokallaşdırılmasında mühüm nəticələr əldə etməyə imkan yaradacaqdır.

ƏBƏBİYYAT

1. Baker, J., & Lee, J. (2020). *Oil Spill Response Technology: Challenges and Advances*. Environmental Science & Technology, 54(3), 1234-1245. DOI: 10.1021/acs.est.9b06753
2. Huang, W., & Jin, X. (2022). *Nanomaterials for Oil Spill Remediation: A Review*. Environmental Advances, 7, 100130. DOI: 10.1016/j.envadv.2022.100130
3. Reid, J., & Ghanem, A. (2021). The Future of Oil Spill Response: Emerging Technologies and Strategies for Improvement. Journal of Marine Science and Engineering, 9(5), 560
4. www.eco.gov.az

INNOVATIVE TECHNOLOGIES THAT CAN BE APPLIED FOR THE PURPOSE OF ADVANCED LOCALIZATION OF OIL SPILLS IN THE CASPIAN SEA

Abstract. The Caspian basin is one of the important regions for the coastal states and the whole world due to its unique ecosystem and strategic importance. Sustainable management of the water resources of this basin is vital for both regional development and ecological balance. However, in the current period, oil spills have caused serious environmental problems in the basin. The protection of the Caspian Sea from pollution is a regionally important issue, and the solution of this problem requires the application of modern technologies and the strengthening of international cooperation. The application of advanced cleaning technologies, monitoring systems and alternative energy sources to protect the marine ecosystem will have positive results in terms of both environmental and economic efficiency. Thus, integrated approaches ensure increasing both ecological and economic well-being of the water area.

Keywords: robots, drones, autonomous underwater vehicle, nanofilters

UOT 62-91

DƏNİZ NEFT-QAZ MƏDƏN QURĞULARININ MÜMKÜN QƏZA VƏ SIRADAŇIXMA HALLARINA QARŞI SEYSMİK MONİTORİŇQ ÜSULU

Yetirmişli Qurban Cəlal oğlu¹, Əhmədov Yaqub Emin oğlu², İsmayılova
Almaz Tələt qızı³

¹AMEA-nın müxbir üzvü, professor, ²Fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, aparıcı
elmi işçi, ³Böyük elmi işçi

^{1,2,3} Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası nəzdində Respublika Seysmoloji Xidmət
Mərkəzi

e-mail: ismailova-almaz@mail.ru

Xülasə. Xəzər dənizində istismarda olan hidrotexniki neft-qaz mədən qurğularının konstruktiv möhkəmliyinin itirilməsi hesabına baş verən qəza və sıradançixma hallarına gətirən səbəblər göstərilmiş, bu səbəblərdən ekstremal xarici təsirlərin hesabatında mövcud olan boşluqların yaratdığı təhlükələrin həddi qiymətləndirilmişdir.

Bu qurğuların böyük təhlükəlilik potensialı və yarada biləcəyi maddi və ekoloji fəlakətlərin qarşısının alınması üçün qabaqlayıcı tədbir kimi seysmik monitoring üsulunun tətbiq olunması təklif edilmişdir.

Məqələdə üsulun nəzəri əsasları və tətbiq metodikası işlənilmişdir. Təklif olunan üsulun ayrı-ayrı modifikasiyalarının praktiki tətbiqinin effektivliyi konkret misallarla göstərilmişdir.

Açar sözlər: hidrotexniki qurğular, konstruktiv möhkəmlik, seysmik monitoring, dinamika, ekologiya, məxsusi rəqs tezliyi, ətalət momenti.

Unikal flora və faunaya malik Xəzər dənizi öz coğrafi, hidroloji və hidrometeoroloji xüsusiyyətləri ilə fərqləndiyi kimi, eyni zamanda onun hövzəsi zəngin karbohidrogen ehtiyatlarına malik olması ilə seçilir. Ona görə də müasir dövrdə Xəzər dənizi yalnız gəmiçilik və balıqçılıq üçün deyil, həm də sualtı neft-qaz yataqlarının mənimsənilməsi üçün xəzəratrafı dövlətlər tərəfindən intensiv istismar olunur. Bu məqsədlə dənizin müxtəlif dərinlikli akvatoriyalarında və sahiləni zonalarında sualtı və suüstü qurğu və kommunikasiyalar, sənaye obyektləri və yardımçı strukturlar yaradılmışdır. Ağır və aqressiv dəniz şəraitində istismar olunan bu obyektlərin hər biri öz təyinatı üzrə böyük istismar və istehsal imkanlarına malik olmaqla bərabər hər hansı qeyri-normativ ekstremal təsirlər və ştatdankənar texnologiyaların istismar rejimləri şəraitində son dərəcə böyük texniki və

ekoloji təhlükə və fəlakətlər yaratmaq potensialına da malikdir. Son onilliklər ərzində Xəzər dənizində baş vermiş belə fəsadların ağır nəticələrinin dəfələrlə şahidi olmuşuq. Qlobal iqlim dəyişikliyi yaratdığı arzuolunmaz problemlər fonunda dəniz hidrotexniki neft-qaz mədən qurğularının qəza və sıradançıxma hallarında baş verən bir sıra ağır itkilərlə bərabər neft və neft məhsulları ilə dənizin çirklənməsi nəticəsində yaranan ekoloji problemlər də müasir dövrümüzdə xüsusi aktualıq kəsb edir.

Təqdim olunan məqalə Xəzər dənizi akvatoriyalarında istismarda olan neft-qaz mədən qurğularının mümkün qəza və sıradançıxma hallarının qarşısının alınması üçün zəruri qabaqlayıcı tədbir kimi seysmodinamik monitoring üsuluna və bu üsulun istifadəsinin effektivliyinin əsaslandırılmasına həsr olunmuşdur.

Xəzər dənizində uzunmüddətli istismarda olan hidrotexniki neft-qaz mədən qurğularının texniki vəziyyətləri üzərində sistemli şəkildə aparılan nəzarət-yoxlama və təmir-bərpa işlərinin nəticələrinin çoxillik statistikasını göstərir ki, bu qurğuların öz təyinatları üzrə funksionallığının itirilməsi və qəza və sıradançıxma halları bir qayda olaraq aşağıdakı səbəblərdən baş verir [1,2]:

1. Qeyri-normativ xarici təsirlər nəticəsində;
2. Layihələndirmə və inspeksiya-diaqnostika işlərində istifadə olunan normativlərin qeyri-mükəmməl olması nəticəsində;
3. İstismar şərtlərinin pozulması və ya təyinatından kənar istismar zamanı;
4. Texniki nəzarət və yoxlama işlərinin vaxtında və düzgün aparılmaması və ya bu işlərin nəticələrinə əsasən düzgün diaqnostikanın olmaması;
5. Texniki təhlükəsizlik tələblərinə əməl olunmaması.

Göründüyü kimi, hidrotexniki qurğuların təhlükəsiz istismarı onların layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı prosesində həlledici təsirə malik bir çox tələblərin təmin olunmasından asılıdır. Bu tələblərin əksəriyyəti zəruri normativ sənədlər və qanunverici aktlar şəklində tərtib və təsdiq olunaraq hüquqi sənəd kimi yerinə yetirilməsi məcburi xarakter daşıyır. Buna baxmayaraq hər bir hidrotexniki qurğunun tikintisi və istismarı prosesində bir sıra obyektiv və subyektiv səbəblərdən bu tələblərdən bəzilərinin ödənilməməsi baş verir. Məhz ona görə də müxtəlif səviyyəli nəzarətedici strukturlar bu yol verilmiş boşluqları vaxtında aşkar edərək aradan qaldırmalı olur. İstismarda olan bəzi hidrotexniki qurğuların normativ möhkəmlik və dayanıqlılıqlarında olan qüsurlar və çatışmazlıqların eksperimental və nəzəri tədqiqi tərəfimizdən müxtəlif vaxtlarda aparılaraq nəticələri texniki mətbuatda dərc olunmuşdur [3,4,5]. Məsələn, [5] - də Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda ən aqressiv və ekstremal təbii xarici amillərin təsiri şəraitində istismar olunan “Günəşli” yatağındakı dərinlik platformalarının möhkəmlik təminatının üç əsas normativ tələbə: yerləşdiyi akvatoriyada istismar müddətində mümkün 1% təminatlı qasırğaya, maksimal dalğa yükünə və layihə istismar müddətində konstruksiyanın yorğunluğa qarşı tələb olunan uzunömürlülük resursuna uyğunluğu tədqiq olunmuşdur. Nəticədə hər təsir üzrə qəbul edilmiş normativ qiymətlərin akvatoriya üçün xarakterik olan real qiymətlərdən yolverilməz dərəcədə az olduğu məlum olmuşdur. Bu nəticələr 2023—cü ildəki seminarda şərh edilmiş,

[6] – da dərc edilmişdir. Qeyd edək ki, qurğuların layihələndirilməsində və hesabatında istifadə olunmuş normativ bazanın seçimində yol verilmiş bu xəta yalnız dərinlik platformalarına aid olmayıb, 1991-ci ilə qədər layihələndirilərək tikilmiş bütün növ hidrotexniki qurğularda da təkrar olunmuşdur. Təəssüf ki, orta və böyük dərinliklərdəki qurğularda qarşısıalınmaz qəza və dağıntılara səbəb ola biləcək bu xətaların təsirinin azaldılması üçün heç bir ciddi qabaqlayıcı tədbir görülmür. Odur ki, zaman keçdikcə yol verilmiş bu boşluqlar ağır qəza və dağıntılar şəklində daha çox müşahidə olunur.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan məqalədə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda istismarda olan neft-qaz mədən qurğularının mümkün qəza və sıradançıxma hallarının əvvəlcədən qarşısının alınmasına imkan verən qabaqlayıcı tədbir kimi, qurğuların sualtı və suüstü hissələrində genişmiqyaslı detal ölçü-müşahidə işləri aparmadan onların texniki vəziyyətlərini qiymətləndirərək sonrakı istismara yararlığını və ya detal tədqiqatlara və təmir-bərpa işlərinin zəruriliyini müəyyən edən operativ seysmik monitoring üsulunun tətbiq olunması təklif olunur.

Bu üsul metodik cəhətdən tədqiq olunan konstruksiyanın məxsusi rəqs tezliklərinin onun təşkil olunduğu hissə və elementlərinin həndəsi və fiziki parametrlərindən aşağıdakı ümumi funksional asılılığına əsaslanır:

$$\omega_i = F(E, I_j, L, l_j, m_j), \quad j = 1, \dots, N, \quad (1)$$

burada:

ω_i – konstruksiyanın məcburi rəqslərinin i -ci tonunun tezliyi, 1/s ;

E – konstruksiya materialının Yunq modulu, MPa;

I_j – konstruksiyanın j -ci elementinin ətalət momenti, m^4 ;

L – konstruksiyanın rəqsi hərəkət istiqamətinə perpendikulyar istiqamətdə həndəsi ölçüsü, m;

l_j – konstruksiya elementinin uzunluğu, m;

m_j – konstruksiya elementinin kütləsi, t;

N – konstruksiya elementlərinin sayıdır.

(1)-dən göründüyü kimi, konstruksiyanın möhkəmliyi və dayanıqlığını xarakterizə edən sərtlik parametrləri dəyişdikdə onun məxsusi rəqs tezlikləri də dəyişir. Bu zaman konstruksiyanın məxsusi rəqs tezliklərinin birinci tonu əsas onun ümumi həndəsi ölçüləri, kütləsi və gətirilmiş ümumi sərtliyi ilə xarakterizə olunur [7,8]:

$$\omega_i = F(E, I_{\text{üm}}, L, M, A) = A \sqrt{\frac{I_{\text{üm}}}{LM}}, \quad (2)$$

burada:

A – konstruksiya elementlərinin həndəsi parametrlərindən ibarət kəmiyyət, 1/m;

$I_{\text{üm}}$ – konstruksiyanın rəqs istiqamətində ümumiləşmiş orta ətalət momenti, m^4 ;

M – konstruksiyanın ümumi kütləsidir, t.

Konstruksiyanın məxsusi rəqslərinin daha yüksək tonlara uyğun tezlikləri isə onun ayrı-ayrı hissə və elementlərinin möhkəmliyini səciyyələndirməyə imkan verir. Obyektlərin texniki vəziyyətinin operativ monitorinqi zamanı əsas məqsəd konstruksiyanın ümumi vəziyyətini qiymətləndirmək olduğuna görə burada əsasən (2) düsturundan istifadə edilir. Lakin konstruksiyanın dinamik hesabı üçün müvafiq proqram təminatı olduqda hər bir hissə və elementinin texniki vəziyyətini qiymətləndirmək olar.

Müşahidələr göstərir ki, konstruksiyaların uzunmüddətli istismarı nəticəsində onların texniki vəziyyətlərinin zəifləməsi nəticəsində sıradançıxma və qəza halları əsasən aşağıdakı amillərin hesabına baş verir: korroziya nəticəsində konstruksiya elementlərinin en kəsiklərində qalınlıq itkisi; dinamik təsirlərdən elementlərin yorğunluğu; konstruksiyanın düyün birləşmələrinin qaynaq tikişlərində çat və qopuqların yaranması; şəbəkə və əlaqə elementlərinin sınıması, əyilməsi və ya qopub düşməsi; konstruksiyayı dənizdibi süxurlara bərkidən svay fundamentləri ətrafında qrunut süxurlarının yuyulması.

Göründüyü kimi, bu təsirlər nəticəsində konstruksiyanın və onun ayrı-ayrı hissə və elementlərinin əsasən ətalət momentləri və cüzi də olsa kütlələri dəyişir. Ona görə də konstruksiyanın ilkin (yəni layihə parametrlərinə uyğun) və sonrakı (yəni tədqiq olunan andakı) vəziyyətlərinə uyğun ən kiçik tezliklərini ω_0 və ω_{01} ilə işarə etsək, onların nisbətlərini (2) ifadəsini nəzərə almaqla aşağıdakı kimi yazı bilərik:

$$\frac{\omega_0}{\omega_1} = \frac{F(E, I_{\text{üm}}^0, L, M_0, A)}{F(E, I_{\text{üm}}^1, L, M^1, A)} \quad (3)$$

(3)- də konstruksiyaların istismarı zamanı baş verən mümkün kütlə itkisinin onun ümumi kütləsinə nisbətən çox kiçik olduğunu (əks halda konstruksiya öz funksionallığını itirmiş olar) və F funksiyasının parametrlərin sadə kombinasiyasından ibarət vuruqların hasilı kimi təqdim etmək mümkün olduğunu nəzərə alsaq, aşağıdakı ifadəni alırıq:

$$\frac{\omega_0^2}{\omega_1^2} = \frac{I_{\text{üm}}^0}{I_{\text{üm}}^1} \quad (4)$$

Beləliklə, (4) –dən göründüyü kimi, istismar nəticəsində konstruksiyanın möhkəmlik resursunun faktiki həddini müəyyən etmək üçün onun məxsusi rəqs tezliklərini ekstremal təsirlərin hakim olduğu istiqamətlərdə birbaşa ölçməklə müəyyən etmək olar. Seysmik monitorinq üsulunun tətbiqi aşağıdakı metodik ardıcılıqla həyata keçirilir:

1. Tədqiq olunan konstruksiyaya ekstremal xarici təsirlərin (külək, dalğa, seysmik təkan) mümkün istiqamətləri müəyyən edilir.

2. Layihə sənədlərinə əsasən qurğunun həndəsi parametrləri, ümumi kütləsi və hazırlandığı materialın fiziki-mexaniki parametrləri müəyyən edilir.

3. Konstruksiya üzərindəki avadanlıq və materialların yeri və kütləsi müəyyən edilir.

4. Konsruksiya üzərindəki materiallar və texnoloji avadanlıqların kütləsi nəzərə alınmaqla obyektin layihə parametrləri əsasında dinamik hesabatı aparılaraq xarici təsirlərin ekstremal qiymətlərində konstruksiyanın həyatı vacib hissə və elementlərinin gərginlikli deformasiya vəziyyəti və hegemon təsir istiqamətlərində ω_0 məxsusi rəqs tezlikləri və $I_{\text{üm}}^0$ orta ətalət momenti müəyyən edilir.

5. Konstruksiya üzərində hegemon xarici təsir istiqamətlərində seysmik cihazlar yerləşdirilir və kiçik gəmilərin yanaşması ilə yaranan təsir nəticəsində obyektin sərbəst rəqslərinin osilloqramları seysmik cihazlarda qeydə alınır.

6. Yazılmış osilloqramlar əsasında obyektin uyğun istiqamətlər üzrə faktiki ω_1 məxsusi rəqsləri təyin edilir.

7. (4) düsturuna əsasən konstruksiyanın $\frac{I_{\text{üm}}^0}{I_{\text{üm}}^1}$ ilkin və sonrakı ətalət momentləri nisbəti əsasında ümumi zəifləmə dərəcəsi müəyyən edilir.

8. Məlum düsturlar əsasında obyektin əsas daşıyıcı hissə və elementlərindəki faktiki yüklər təyin edilir.

9. Konstruksiyanın ümumi zəifləmə dərəcəsi və ya onun ayrı-ayrı daşıyıcı hissə və elementlərinin zəifləmə dərəcəsi 10%- dan çox olarsa, obyekt və ya element sonrakı istismara yararsız hesab edilir.

Beləliklə, təqdim edilən seysmik monitoring üsulunun yuxarıdakı qısa tətbiq metodikasından göründüyü kimi, bu üsulun praktiki tətbiqi ənənəvi yoxlama üsullarından aşağıdakı üstünlükləri ilə fərqlənir:

- üsulun tətbiqi böyük material, vəsait, vaxt və işçi qüvvəsi sərfi tələb etmir;
- üsul tədqiq olunan obyektin suüstü və sualtı hissələrində çoxsaylı və böyük vəsait tələb edən ölçü-müşahidə ölçü-müşahidə işlərinin aparılmasını istisna edir;
- üsulun tətbiqi natura şəraitində qısa müddətdə suüstü hissədə yüksək ixtisaslı işçi tələb etmədən iki nəfər operator tərəfindən həyata keçirilə bilər;
- üsul bir iş günü ərzində bir neçə obyektə tətbiq oluna bilər.

Qeyd edək ki, bu üsulun ayrı-ayrı nəzəri müddəaları və modifikasiyaları müxtəlif vaxtlarda müxtəlif dəniz qurğu və avadanlıqlarının texniki vəziyyətlərinin qiymətləndirilməsində və sonrakı istismara yararlıqlarının müəyyən edilməsində istifadə olunmuşdur [3,4,9]. Bu obyektlərdən aşağıdakıları xüsusilə qeyd etmək olar:

- Neft Daşlarında nasos stansiyası meydançasının texniki vəziyyətinin tədqiqi. Obyekt sonrakı istismara yararsız hesab edilmişdir.

- Neft Daşlarında 10 ədəd porşenli qaz kompressordan ibarət, svay özülləri üzərində tikilmiş kompressor stansiyasının və boru kommunikasiya xətlərinin texniki vəziyyətlərinin qiymətləndirilməsi. Obyektə vibrasiyanın normativ həddən 100 dəfə yüksək olduğu qeyd edilərək sonrakı istismarı qadağan edilmişdir.

- Neft Daşlarında qazturbanlı kompressor stansiyasında yaranan güclü rəqsi prosesin səbəbinin və mənbəyinin müəyyən edilərək qarşısının alınması. Kənar rəqslərin yaranma səbəbləri müəyyən edilərək qarşısı alınmışdır.

- “Günəşli” yatağında bir platformanın texniki vəziyyətinin və sonrakı istismar mümkünlüyünün qiymətləndirilməsi. Obyekt sonra istismara yararsız hesab edilərək istismarı dayandırılmışdır.

Bu qısa siyahıdan göründüyü kimi, təklif olunan üsul müxtəlif ciddi dəniz obyektlərində ciddi problemlərin tədqiqi və mümkün fəsadlarının qarşısının alınmasında müvəffəqiyyətlə tətbiq olunmuşdur.

Nəticə və təkliflər

1. Dəniz neft-qaz hasilatı akvatoriyalarında mövcud məhsul itkisinin baş verməsi səbəblərindən biri və ən başlıcası kimi, eləcə də mümkün qəza və sıradançıxma hallarının böyük dağıntı və fəlakətlərlə müşayiət olunduğu obyektlər kimi, hidrotexniki neft-qaz mədən qurğularının müasir istismarı şəraitində onların möhkəmliyinə və sonrakı istismar təhlükəsizliyinin təmin olunmamasına səbəb olan faktorlar göstərilmişdir.

2. Hidrotexniki qurğuların təhlükəsiz istismarı üçün normativ sənəd və qanunların tələblərinə uyğun olaraq bu obyektlər dövrü olaraq texniki nəzarətdən keçirilərək texniki qüsurlar və çatışmazlıqlarının müəyyən edilərək aradan qaldırılması üçün ənənəvi üsullarla müqayisədə yüksək effektivliyi ilə fərqlənən seysmik monitoring üsulu təklif olunmuşdur.

3. Məqalədə üsulun nəzəri əsasları və tətbiq metodikası verilmişdir.

4. Təklif olunan üsulun effektivliyi- vəsait, vaxt və əmək sərfəsinin ənənəvi üsullara nisbətən az olması, naturada aparılması tələb olunan işlərin sadəliyi, qısa müddətli olması göstərilmişdir.

5. Hal-hazırda istismarda olan hidrotexniki neft-qaz mədən qurğularının əksəriyyətinin istismar müddətinin artıq layihə müddətini çox keçdiyini və habelə onların möhkəmliyə, dayanıqlılığa və uzunömürlülüyə hesabatında obyektiv və subyektiv səbəblərdən bir sıra qüsurlar və boşluqlar olduğunu nəzərə alaraq dənizin orta və böyük dərinliklərində istismar olunan qurğuların sistemli seysmik monitoringinin aparılmasını zəruri hesab edirik. Fəvqəladə Hallar Nazirliyinin uyğun strukturlarının bu məsələyə səlahiyyətli müdaxiləsi bir çox mümkün qəza və sıradançıxmaların qarşısının alınması prosesini gücləndirə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. “Hidrotexniki qurğuların təhlükəsizliyi haqqında” Azərbaycan Respublikası Qanunu. № 412-İIQ, 27.12.2002-ci il.

2. MS 1669347-1302009. Xəzər dənizində neftqazmədən hidrotexniki qurğularının istismarı. Bakı. 2010.

3. «Günəşli» yatağında yerləşən 1 № li dəniz stasionar platformanın sonrakı istismar mümkünlüyünün təyin edilməsi üçün onun texniki vəziyyətinin inspeksiyası və diaqnostikası. «28 May NQÇİ», 07 № li hesabat. 1996-cı il, 186 s.

4. Ахмедов Я.Э., Мамедов Б.М., Махмудов М., А.С. ССР № 1573133, кл. В 15,00. Способ испытания буровых вышек в промысловых условиях неразрушающим динамическим методом. 1990г.

5. Əhmədov Y.E., Əliyev T.X., Mustafayev Ş.İ., İsmayılova A.T. Xəzər dənizində gizlənmiş ekoloji fəlakət. Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, 2021, №3.

6. Yetirmişli Q.C., Əhmədov Y.E., İsmayılova A.T. İstismarda olan dəniz stasionar platformalarının konstruktiv təhlükəsizliyinin bəzi dinamik problemləri haqqında. Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Akademiyasının Elmi xəbərləri. Bakı.2023.

7. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лащеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика и устойчивость сооружений. М.; Стройиздат, 1984, 415с.

8. Клаф Р., Пензин Дж. Динамика сооружений. Москва. Стройиздат. 1979, 320 с.

9. Ахмедов Я.Э., Исмаилова А.Т. Сейсמודинамический метод оценки остаточных прочностных ресурсов морских и других высотных сооружений. Международный научно-практический журнал. Алматы Казахстан. 20 января 2023.

POSSIBILITY OF OFFSHORE OIL AND GAS MINING FACILITIES AGAINST ACCIDENTS AND INCIDENTS SEISMIC MONITORING METHOD

Abstract. The causes of accidents and breakdowns due to the loss of structural strength of the hydrotechnical oil and gas mining facilities in operation in the Caspian Sea were indicated, and the limits of the dangers created by the gaps in the report of extreme external effects were assessed for these reasons.

The use of seismic monitoring as a preventive measure was proposed to prevent the great danger potential of these facilities and the material and environmental disasters they may cause.

In the article, the theoretical basis of the method and the application methodology are elaborated. The effectiveness of the practical application of individual modifications of the proposed method is shown with concrete examples.

Key words: hydrotechnical devices, structural strength, seismic monitoring, dynamics, ecology, specific oscillation frequency, moment of inertia.

UOT 66.5

NEFT KƏMƏRLƏRİNDƏ BAŞ VERƏN SIZMALARIN AŞKARLANMASI VƏ LOKALLAŞDIRILMASI ÜSULU

Bağirov Ələvsət Nüsrət oğlu

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
“Neft və qazın nəqli və saxlanması” kafedrasının dosenti, t.e.n.
e-mail: abaghirov59@gmail.com

Xülasə. Bu məqalə neft kəmərlərində baş verən sızmaların aşkarlanmasına və qəzaların aradan qaldırılmasına həsr olunub. Karbohidrogenlərin magistral boru kəməri ilə nəqli zamanı əməliyyat itkiləri kimi təsnif edilən neft məhsullarının çənlərdə buxarlanması, bağlayıcı armaturların və nasosların kippəclərindən sızması kimi itkilər barədə məlumat verilmişdir. Bununla yanaşı, magistral neft kəməri ilə nəql zamanı həmçinin texnoloji və magistral boru kəmərlərinin hermetikliyinin itməsi nəticəsində qəza itkilərinin baş verməsi qeyd edilmişdir. Qəza sızmalarının, vurulan məhsulun itkisi, bərpa və təmir işləri üçün sonrakı əlavə xərclər, ətraf mühitə ciddi ziyan vurur, atmosferi, torpağı və su obyektlərini çirklənməsi ilə nəticələndiyi göstərilmişdir.

Hal-hazırda, sızmaların aşkarlanması üçün hər birinin həm üstün, həm də mənfi cəhətləri olan çoxsaylı müxtəlif üsulların mövcudluğu qeyd edilmiş, onların daxili və xarici təsnifatı verilmişdir. Neft kəmərlərində, xüsusən dəniz akvatoriyasında, baş verən sızmaların aşkarlanması və baş verən qəzaların aradan qaldırılması texniki, iqtisadi və ekoloji problem olduğundan, hələ də tam həllini tapmadığı vurğulanmışdır.

Neft boru kəməmindən mümkün maye sızmalarını aşkar etmək üçün neft kəmərinə mümkün sızma yerindən əks olunan dalğaların müəyyən edilməsinə əsaslanan metod təklif olunmuşdur. Təzyiq dalğalarının yaranması təkcə sızmanın özünün aşkarlanmasına deyil, həm də neft kəmərinin zədələnmiş kəsiyinin müəyyən edilməsinə imkan verir. Sızmanın yerini müəyyən etmək üçün təzyiq sensorlarına taymer quraşdırması tələb olunur. Fiksasiya edilən təzyiq dalğasının yarandığı andan əks olunan dalğanın gəldiyi ana qədər olan vaxtı qeyd edərək, dalğanın keçmə vaxtını və səs sürətini dəqiq bilməklə ehtimal olunan sızmaya qədər olan məsafə tapıla bilər.

Hesablamalar mürəkkəb və böyük həcmli olduğundan bir qayda olaraq kompüter proqramlarından istifadə etməklə aparılır. Optimal hesablama həcmi müəyyənləşdirmək üçün hesablama addımını düzgün müəyyənləşdirmək tələb olunur. Neft Daşları-Dübəndi sualtı dəniz neft kəməri üçün hesablamanın 222 nöqtəsi üçün aparılmalı olduğu göstərilmişdir.

Üsulun effektiv olması ilə yanaşı sensorların su altında yerləşdirilməsinin mürəkkəb texniki məsələ olduğu nəzərə alınmalıdır.

Neft kəmərlərində baş verən sızmaların aşkarlanması üsullarının təsnifatı və hidrodinamikanın dalğa nəzəriyyəsinə əsaslanaraq daha effektiv üsulun uzadı verilməlidir.

Dəniz şəraitində təmir prosesinin günlərlə vaxta başa gələ biləcəyini nəzərə alaraq, neft itkilərini və dənizin çirklənməsini azaltmaq məqsədilə, əvvəlcədən nasosların qəbul xətlərinin dəniz suyu mənbəyi ilə birləşdirməklə və qəza halında kəməre neft əvəzinə su vurmaqla, sızma yerinə qədər olan nefti kəmərin qəzasız hissəsinə ötürmək təklifi verilməlidir.

Açar sözlər: neft kəməri, texnoloji itkilər, qəza sızmaları, təzyiq dalğası, əks dalğa, sızma yerinin təyini, səs sürəti, neft itkilərinin azaldılması.

Giriş. Karbohidrogenlərin hasil olunduğu yerlə onların birbaşa istehlak yeri arasında böyük məsafənin olması boru kəməri nəqliyyatını neft-qaz sektorunda ən geniş yayılmış nəqliyyat növünə çevirir.

Karbohidrogenlərin magistral boru kəməri ilə nəqli zamanı təbii ki, itkilər baş verir. Neft məhsullarının çənlərdə buxarlanması, bağlayıcı armaturların və nasosların kippəclərindən sızması kimi itkilər. Sadalanan itkilər adətən əməliyyat itkiləri kimi təsnif edilir. Bununla yanaşı, magistral neft kəməri ilə nəql zamanı həmçinin texnoloji və magistral boru kəmərlərinin hermetikliyinin itməsi nəticəsində qəza itkiləri baş verir.

Qəza sızmaları vurulan məhsulun itkisi, bərpa və təmir işləri üçün sonrakı xərclərlə müşayiət olunur. Bu sızmalar ətraf mühitə ciddi ziyan vurur, atmosferi, torpağı və su obyektlərini çirkləndirir. Dənizdəki sualtı neft kəmərlərindəki sızmalar və qəzalar daha böyük miqyaslı ziyanla nəticələnir.

Magistral neft kəmərlərində fəvqəladə sızmaların tezliyi aşağıdakı təsiredici amillər nəzərə alınmaqla qruplaşdırıla bilər [2,5]: - boruların korroziya yeyilməsi; - boru kəmərinin mexaniki zədələnməsi; - əməliyyat amilləri; - boru istehsalının keyfiyyəti; - təbiət hadisələri (daşqınlar, zəlzələlər, sürüşmələr və s.); - tikinti-quraşdırma işlərinin keyfiyyəti.

Hal-hazırda, sızmaların aşkarlanması üçün çox sayda müxtəlif üsullar mövcuddur. Üstəlik, onların hər birinin həm üstün, həm də mənfi cəhətləri var. Müxtəlif mənbələrdə sızmanın aşkarlanması sistemlərinin və üsullarının daxili və xarici təsnifatı artıq müəyyən edilmişdir [3,4].

Xarici üsullara onun baş verməsi ilə müşayiət olunan xarici təzahürlərə, habelə onların mövcudluğuna əsaslanan sızmanın müəyyən edilməsinə əsaslanan sistemlər daxildir: akustik səs-küy, vurulan məhsulun nəql olunan neftin səthinə sızması, qazla çirklənmə səviyyəsi və s. Bu üsullar qrupuna həmçinin həssas kabellərin, marşrutda patrulun aparılması, istilik görüntüləyicilərindən istifadə edilməsi və s. istifadə daxildir.

Daxili üsullara boru kəmərinin daxilində parametrləri ölçmək üçün istifadə olunan ölçü alətləri və sensorlardan istifadə edən sistemlər (nəql olunan məhsulun temperaturunu, axın sürətini, təzyiqini və s. ölçülməsi) daxildir.

Boru kəməri sızmasının aşkarlanması üsullarının və sistemlərinin bir neçə başqa təsnifatı var: ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqə, monitoring tezliyi, sızmanın aşkar edilməsi meyarına görə.

Magistral neft kəmərlərində sızmaların müəyyən edilməsi üçün daxili üsullar: - Neft boru kəmərinin hidravlik iş rejiminin təhlilinə əsaslanan üsul; - Hidravlik yamac xəttin təhlili əsasında neft kəməri sızmasının müəyyən edilməsi; - Differensial təzyiq üsulu; - Qrafik-analitik üsul; - Neft boru kəmərinin hidravlik sınaq üsulu.

Magistral neft kəmərlərində sızmaların müəyyən edilməsi üçün xarici üsullar: - Fiber optik kabel üsulu; - Sızmanın aşkarlanmasının radiasiya üsulu; - Vizual yoxlama üsulu; - Qaz sensorlu kabel üsulu;

Sızmaların aşkarlanması üçün zond cihazları: - Ultrasəs defektoskoplar; - Burulğanlı defektoskoplar; - Maqnit defektoskoplar;

Nəql prosesinin parametrlərinə nəzarət etməklə sızmanın aşkarlanması: - Material balans üsulu; - Sızmaların müəyyənləşdirilməsi üçün axınların müqayisəsi metodu; - Mənfi zərbə dalğaları üsulu; - Axın sürətinin dəyişməsinin müqayisəsi üsulu;

Sızmaların akustik aşkarlanması üsulları: - Akustik emissiya üsulu; - Akustik (ultrasəs) üsulu; - Sızmaların ultrasəs testi.

Sızmanın monitoringi sistemlərinə dair tələblər: - sızmanın yerinin müəyyən edilməsinin dəqiqliyi; - yüksək həssaslıq; istismar sadəliyi; - yüksək etibarlılıq dərəcəsi; - səmərəlilik; - uzun məsafəli boru kəmərlərinə nəzarət; - nəql rejimlərinin səs-küyündən qorunma; - istənilən hava şəraitində tətbiq olunma.

Məqsəd. Neft kəmərlərində, xüsusən dəniz akvatoriyasında, baş verən sızmaların aşkarlanması və baş verən qəzaların aradan qaldırılması texniki, iqtisadi və ekoloji problem olduğundan, hələ də tam həllini tapmayıb və müasir dövrdə ən aktual məsələlərdən hesab olunur.

Metodlar. Neft boru kəmərinə mümkün maye sızmalarını aşkar etmək üçün hidrodinamikanın dalğa nəzəriyyəsinə əsaslanaraq üsulun işlənməsi, bu da neft kəmərinə yüksək təzyiq dalğalarının yaranmasına, eləcə də neft kəmərinə mümkün sızma yerindən əks olunan dalğaların müəyyən edilməsinə əsaslanacaq.

Neft boru kəmərinə təzyiq dalğalarının yaranması təkcə sızmanın özünü aşkarlamağa deyil, həm də neft kəmərinin zədələnmiş kəsişiyini müəyyən etməyə imkan verəcək.

Magistral neft kəmərlərinin bütövlüyünün monitoringi üsulu neft boru kəmərinə qüsurların nöqtəsində (mümkün sızma nöqtəsində) təzyiq dalğasının parçalanması kimi fiziki hadisəyə əsaslanır. Baxılan bütövlüyün monitoringi metodu ilk dəfə N.E. Jukovski tərəfindən təklif olunmuşdur.

Beləliklə, metodun mahiyyətinə baxaq.

Sabit diametrli neft boru kəməri boyunca lupinqlərin, ayrılmalarda, bağlayıcı armaturların və digər mümkün maneələr olmadan təzyiq dalğasının yayılmasının təbiətini nəzərdən keçirək. Təzyiq dalğaları kəmərin bütün uzunluğu boyunca

əhəmiyyətli dəyişikliklər olmadan yayılır. Sürtünmə nəticəsində təzyiq dalğasının enerjisinin dağılması səbəbindən yalnız tədricən zəifləmə müşahidə olunur

Təsəvvür edək ki, neft kəmərinin istənilən hissəsində borunun zədələnməsi baş verib və müəyyən sızma yaranıb. Zədələnmə boru divarında olduğundan sızma axınının fəza istiqaməti kəmərdəki əsas axınının fəza istiqamətinə perpendikulyardır.

Bundan əlavə, əsas axının təsirindən sızma axının konfigurasiyası pulsasiyalı xarakter daşıdığından, zədələnmə sonasında müəyyən müqavimət mənbəyi formalaşır. Bu səbəbdən maneə ilə rastlaşan əsas təzyiq dalğası iki dalğaya bölünəcəkdir.

Bir təzyiq dalğası öz orijinal istiqamətində yayılmağa davam edəcək, digər dalğa isə əks olunacaq. Bu zaman maneədən əvvəl yüksəlmiş, maneədən sonra isə azalmış təzyiq formalaşır.

Əks olunan təzyiq dalğalarının amplitudları yaranan sızma axınının neft boru kəmərinə maye axınının bərabərsürətliliyinə təsir dərəcəsindən və yaranan burulğanların ölçüsündən asılıdır.

Əgər neft kəmərinin nəzərdən keçirilən hissəsində sızma yoxdursa, o zaman dalğaların parçalanması hadisəsi baş vermir və müvafiq olaraq əks olunan dalğalar yoxdur. Neft kəmərinin bir hissəsində sızmanın olması meyarı əks olunan dalğanın olması olacaqdır. Zəifləmiş dalğa boru kəmərinin sonuna gəldiyi anda təzyiqdə kəskin azalma müşahidə oluna bilər. Kəskin və sıçrayışlı təzyiq düşməsi neft kəmərinin nəzərdən keçirilən hissəsində sızmanın olduğunu göstərir.

Əks olunmuş dalğanın mövcudluğunun qeydiyyatı (təzyiq sıçrayışının qeydə alınması) təkcə neft boru kəmərinə sızma aşkar etməyə deyil, həm də onun dəqiq koordinatını x_0 müəyyən etməyə imkan verir. Sızmanın yerini müəyyən etmək üçün təzyiq sensorlarına taymer quraşdırmaq lazımdır ki, bu da fiksasiya edilən təzyiq dalğasının yarandığı andan əks olunan dalğanın gəldiyi ana qədər olan vaxtı qeyd edəcək.

Əks olunan dalğanın keçmə vaxtını və neft kəmərinin nəzərdən keçirilən hissəsində səs sürətini dəqiq bilməklə, ehtimal olunan sızmaya qədər olan məsafəni $s = x_2 - x_0$ aşağıdakı düsturla tapmaq olar:

$$s = \frac{c \cdot t}{2} \quad (1)$$

burada t - hidravlik zərbənin yarandığı andan əks olunan dalğanın neft kəmərinin sonuna çatmasına qədər olan vaxtdır.

c - neft boru kəmərinə dalğaların yayılma sürətidir.

Dalğaların yayılma sürəti aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho_o}{K} + \frac{\rho_o d_o}{E \delta}}} \quad (2)$$

Əks olunan təzyiq dalğasının olmaması neft boru kəmərinə sızmaların olmamasını və ya sözügedən üsulla aşkarlanma bilməyən kiçik sızma olduğunu göstərir. Əks olunan təzyiq dalğasının gəliş anını qeyd etmək üçün neft kəmərinin

sonunda sensor quraşdırılır. Sensor təzyiq dəyişikliklərinə cavab verməli və həmçinin onun sıçrayış vaxtını qeyd etməlidir. Bütün neft kəmərlərində təzyiq dalğalanmaları olduğundan, sensor üçün minimum təzyiq sıçrayışı (həssaslıq həddi) tətbiq edilməlidir. Həssaslıq həddi 3 kPa səviyyəsində qəbul oluna bilər.

Hesablamalar mürəkkəb və böyük həcmli olduğundan bir qayda olaraq kompyuter proqramlarından istifadə etməklə aparılır. Bu səbəbdən optimal hesablama həcmi müəyyənləşdirmək üçün hesablama addımını düzgün müəyyənləşdirmək tələb olunur.

Məsələn, Neft Daşları-Dübəndi sualtı dəniz neft kəməri üçün hesablama addımını 300 metr qəbul etmək kifayətdir. 500 mm diametrli bu kəmərin ümumi uzunluğu 66,6 km təşkil etdiyindən, hesablama kəmərin $66600/300 = 222$ nöqtəsi üçün aparılmalıdır. Göstərilən neft kəmərinin başlanğıcında təzyiq $P_b = 1,75$ MPa, gündəlik 16-17 min m³ neft nəql olunur.

Üsulun effektiv olması ilə yanaşı sensorların su altında yerləşdirilməsinin mürəkkəb texniki məsələ olduğu nəzərə alınmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, sızma halının və onun yerinin təyini neft kəmərinin istismar parametrləri (başlanğıc və son təzyiq), konstruktiv göstəricilər (kəmərin uzunluğu, diametri, boru divarının qalınlığı), korroziya mühit, ətraf mühit (külək, sualtı axınlar), istismar rejiminə riayət olunmasından və digər amillərdən asılıdır.

Bununla yanaşı hesab edirik ki, dəniz şəraitində neft itkilərini və dənizin çirkənlənməsini azaltmaq məqsədilə operativ texnoloji əməliyyatların aparılması da fayda verə bilər. Belə ki, sızma müəyyən olduqdan sonra sadəcə nasosları dayandırmaqla nəqli saxlamaqla kifayətlənmək lazım deyil.

Dəniz şəraitində təmir prosesinin günlərlə vaxt başa gələ biləcəyini nəzərə alaraq, əvvəlcədən nasosların qəbul xətlərinin dəniz suyu mənbəyi ilə birləşdirməklə, qəza halında kəməre neft əvəzinə su vurmaqla ən azı sızma yerinə qədər olan nefti kəmərin qəzasız hissəsinə ötürmək və itkiləri azaltmaq olar. Sözügedən Neft Daşları-Dübəndi sualtı dəniz neft kəməri üçün sızmanın kəmərin boyu yerləşməsindən asılı olaraq təklif olunan suvurmanın effektivliyini qiymətləndirək.

İlk olaraq sızma baş vermiş kəmərdəki neftin miqdarını hesablayaq.

Kəmərin daxili həndəsi həcmi bərabərdir:

$$V = 0,785 \cdot D^2 \cdot L = 0,785 \cdot 0,5^2 \cdot 66600 = 13.070 \text{ m}^3$$

Neftin sıxlığını $\rho = 0,85 \text{ t/m}^3$ qəbul edərək, kəmərdəki neftin kütləsini təyin edirik:

$$M = V \cdot \rho = 13070 \text{ m}^3 \cdot 0,85 \text{ t/m}^3 = 11.110 \text{ t}$$

Müxtəlif situasiyaları nəzərdən keçirək:

1. Sızma kəmərin uzunluğu boyu tam ortadadır, yəni $L_1 = 33300$ metr.

Kəməre vurulan suyun miqdarının vurulan neftin miqdarı ilə eyni olduğunu və axın sürətini $v = 12 \text{ km/saat} = 200 \text{ m/dəq} = 3.33 \text{ m/san}$ qəbul edərək, hesablamaları aparaq.

Yaranmış sızma yerindən maye axını aşağıdakı kimi müəyyən edilir [1]:

$$M = \alpha \cdot S \cdot \rho \cdot \sqrt{2 \frac{P_{dax} - P_{xar}}{\rho}} \quad (3)$$

burada α - əmsaldır, maksimal dəyəri 0,6-dır;

S – sızmanın en kəsiyidir, diametri $d = 10 \cdot 10^{-3}$ m olduqda $S = 0,785 \cdot 10^{-4}$ m²-a bərabərdir;

ρ – neftin sıxlığıdır, $\rho = 850$ kq/m³;

P_{dax} – sızma yerində daxili təzyiqdir, başlanğıc və son mütləq təzyiqlər cəminin yarısına bərabərdir, $P_{dax1} = (1,85 \cdot 10^6 + 0,25 \cdot 10^6)/2 = 1,05 \cdot 10^6$ Pa;

P_{xar} – sızma yerində suyun dərinliyindən asılı hidrostatik və atmosfer təzyiqinin cəminə bərabər mütləq təzyiqdir, suyun dərinliyi 30 metr olduqda $P_{xar1} = (0,3 \cdot 10^6 + 0,1 \cdot 10^6) = 0,4 \cdot 10^6$ Pa.

Hesablayaq:

$$M = \alpha \cdot S \cdot \rho \cdot \sqrt{2 \frac{P_{dax} - P_{xar}}{\rho}} = 0,6 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot 850 \cdot \sqrt{2 \frac{1,05 \cdot 10^6 - 0,4 \cdot 10^6}{850}} = 1,57 \text{ kq/san} \quad \text{Yaxud } M = 94 \text{ kq/dəq.}$$

Kəməre vurulan suyun sızma yerinə çatması vaxtını təyin edək:

$$T_1 = L_1 / v = 33300 \text{ m} : 200 \text{ m/dəq} = 166,5 \text{ dəq. Yaxud 2 saat 47 dəqiqə.}$$

Qeyd olunan zaman ərzində kəmərdən boşalacaq neft kütləsini hesablayaq:

$M_1 = 94 \text{ kq/dəq.} \cdot 166,5 \text{ dəq.} = 15.651 \text{ kq.}$ Yaxud 15 ton 651 kq, bu da kəmərdəki ümumi neft kütləsinin 0,14%-ni təşkil edir.

Analoji hesablamaları digər hallar üçün aparaq.

2. Sızma kəmərin başlanğıcına yaxındır, yəni $L_2 = 1000$ metr.

$$P_{dax2} = (1,85 \cdot 10^6 - 0,25 \cdot 10^6) : 66600 \cdot 65600 + 0,25 \cdot 10^6 = 1,826 \cdot 10^6 \text{ Pa;}$$

$$P_{xar2} = (0,2 \cdot 10^6 + 0,1 \cdot 10^6) = 0,3 \cdot 10^6 \text{ Pa. (suyun dərinliyi 20 metr olduqda)}$$

$$M = \alpha \cdot S \cdot \rho \cdot \sqrt{2 \frac{P_{dax} - P_{xar}}{\rho}} = 0,6 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot 850 \cdot \sqrt{2 \frac{1,826 \cdot 10^6 - 0,3 \cdot 10^6}{850}} = 2,4 \text{ kq/san} \quad \text{Yaxud } M = 144 \text{ kq/dəq.}$$

$$T_2 = L_2 / v = 1000 \text{ m} : 200 \text{ m/dəq} = 5 \text{ dəq.}$$

$M_2 = 144 \text{ kq/dəq.} \cdot 5 \text{ dəq.} = 720 \text{ kq.}$ Bu da kəmərdəki ümumi neft kütləsinin 0,006%-dir.

3. Sızma kəmərin sonuna yaxındır, yəni $L_3 = 65600$ metr.

$$P_{dax3} = (1,85 \cdot 10^6 - 0,25 \cdot 10^6) : 66600 \cdot 1000 + 0,25 \cdot 10^6 = 0,274 \cdot 10^6 \text{ Pa;}$$

$$P_{xar3} = (0,1 \cdot 10^6 + 0,1 \cdot 10^6) = 0,2 \cdot 10^6 \text{ Pa. (suyun dərinliyi 10 metr olduqda)}$$

$$M = \alpha \cdot S \cdot \rho \cdot \sqrt{2 \frac{P_{dax} - P_{xar}}{\rho}} = 0,6 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot 850 \cdot \sqrt{2 \frac{0,274 \cdot 10^6 - 0,2 \cdot 10^6}{850}} = 0,53 \text{ kq/san}$$

Yaxud $M = 32 \text{ kq/dəq. } T_3 = L_3 / v = 65600 \text{ m} : 200 \text{ m/dəq} = 328 \text{ dəq.}$

$M_3 = 32 \text{ kq/dəq.} \cdot 328 \text{ dəq.} = 10496 \text{ kq.}$ Yaxud 10 ton 496 kq, bu da kəmərdəki ümumi neft kütləsinin 0,09%-ni təşkil edir.

Beləliklə, 500 mm diametrli Neft Daşları-Dübəndi sualtı dəniz neft kəmərinde ekvivalent diametri 10 mm olan sızma baş verdikdə və onun lokallaşdırılması üçün kəməre su vurulduqda, daha çox itki (0,14%) qəzanın kəmərin orta hissəsində baş verdikdə yaranır. Bu göstərici təklif olunan üsulun kifayət qədər effektiv olduğunu sübut edir.

Qeyd olunan üsul neft sızmasının azaldılmasını təmin etdiyi halda, sonradan qəza yerinin təyin edilməsi üçün müəyyən çətinlik yaradır, çünki sızma yerindən neft əvəzinə suyun çıxması axtarış prosesini ləngidəcək. Bu halda kəmərin başlanğıcından hava kompressoru vasitəsilə havanın vurulması hesabına qəza yerindən hava qabarcıqlarının çıxması axtarış məsələsində yardımçı amil ola bilər.

Nəticə.

1. Neft kəmərlərində baş verən sızmaların aşkarlanması üsulların təsnifatı və hidrodinamikanın dalğa nəzəriyyəsinə əsaslanaraq daha effektiv üsulun uzadı verilmişdir.

2. Dəniz şəraitində təmir prosesinin günlərlə vaxta başa gələ biləcəyini nəzərə alaraq, əvvəlcədən nasosların qəbul xətlərinin dəniz suyu mənbəyi ilə birləşdirməklə və qəza halında kəməre neft əvəzinə su vurmaqla ən azı sızma yerinə qədər olan nefti kəmərin qəzasız hissəsinə ötürmək, bununla da neft itkilərini və dənizin çirklənməsini azaltmaq olar.

3. Qəza yerinin təyini asanlaşdırmaq üçün kəməre havanın vurulması təklif olunur.

Bəyannamələr

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Təhsil Məhdudiyyətləri

Tədqiqatın nəticələrinə təsir göstərə biləcək məhdudiyyətlər mövcud deyil.

Təşəkkürlər

Müəllif bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən, qayğı göstərən işçilərə və yaşlı insanlara təşəkkürlərini bildirirlər. Onların əməkdaşlığı və açıqlığı tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Приказ Ростехнадзора от 10.01.2023 N 4 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазодобычи"
2. РД-13.320.00-КТН-223-09. Системы обнаружения утечек комбинированного типа на магистральных нефтепроводах: Общее техническое задание на проектирование, изготовление и ввод в эксплуатацию.
3. Rehman, K.; Nawaz, F. Remote pipeline monitoring using Wireless Sensor Networks. In Proceedings of the International Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE), Islamabad, Pakistan, 8–9 March 2017; IEEE: Piscataway, NJ, USA, 2017.
4. El-Zahab, S.; Mohammed Abdelkader, E.; Zayed, T. An accelerometer-based leak detection system. *Mech. Syst. Signal Process.* 2018, 108, 58–72.
5. <http://www.dslib.net/nefte-gazoprovody/sovershenstvovanie-tehnologij-obnaruzhenija-utechek-nefti-iz-truboprovodov.html>

LEAKS OCCURRING IN OIL BELTS METHOD OF DETECTION AND LOCALIZATION

Abstract. This article is devoted to the detection of leaks in oil pipelines and the elimination of accidents. During the transportation of hydrocarbons through the main pipeline, losses classified as operational losses such as evaporation of oil products in tanks, leakage from connecting fittings and pumps were reported. At the same time, during the transportation by the main oil pipeline, the occurrence of accidental losses as a result of the loss of hermeticity of the technological and main pipelines was also noted. Accidental spills have been shown to result in loss of injected product, subsequent additional costs for restoration and repair work, serious damage to the environment, and pollution of the atmosphere, soil and water bodies.

Currently, the existence of many different methods for the detection of leaks, each of which has both advantages and disadvantages, is noted, and their internal and external classification is given. It was emphasized that the detection of leaks and the elimination of accidents in oil pipelines, especially in the sea water area, is a technical, economic and ecological problem that has not yet been completely solved.

In order to detect possible liquid leaks from the oil pipeline, a method based on the determination of waves reflected from the possible leakage site in the oil pipeline was proposed. The generation of pressure waves allows not only the detection of the leak itself, but also the identification of the damaged section of the oil pipeline. In order to determine the location of the leak, it is necessary to install a timer on the pressure sensors. By noting the time from the time of the recorded pressure wave to

the arrival of the reflected wave, the distance to the probable leak can be found by knowing the exact time of travel of the wave and the speed of sound.

Since the calculations are complex and large-scale, as a rule, they are carried out using computer programs. To determine the optimal calculation volume, it is necessary to correctly determine the calculation step. It is indicated that the calculation for the Neft Daşları-Dübandi submarine oil pipeline should be carried out for 222 points.

In addition to the effectiveness of the method, it should be taken into account that the placement of sensors under water is a complex technical issue.

A classification of methods for detecting leaks in oil pipelines is given and a more effective method based on the wave theory of hydrodynamics is explained.

Taking into account that the repair process in sea conditions can take days, in order to reduce oil losses and pollution of the sea, it was proposed to transfer the oil up to the point of leakage to the non-accident part of the pipeline by connecting the receiving lines of the pumps to the sea water source in advance and injecting water instead of oil into the pipeline in case of an accident.

Key words: oil pipeline, technological losses, accidental leaks, pressure wave, reverse wave, leak location, sound speed, reduction of oil losses.

MƏQALƏLƏRİN TƏRTİBAT QAYDALARI

1. Baxılmaq üçün jurnalın elmi istiqamətinə uyğun aktual elmi problemlərə aid tədqiqatların ilk dəfə dərc oluna bilən materiallar qəbul olunur.
2. Məqalə Azərbaycan, ingilis və ya rus dillərindən birində redaksiyanın e-mail ünvanına (editor.academy@fhn.gov.az) bir faylda təqdim olunmalıdır.
3. Məqalənin ilk səhifəsində məqalənin adı, müəllif(lər)i, müəllif(lər)in elmi dərəcəsi, vəzifələri, ad və soyadları, çalışdıqları qurum və elektron poçt (eposta) ünvanları göstərilməlidir.
4. Məqalədə açar söz (Azərbaycan, İngilis və Rus dillərində, 8-10 söz), xülasə (Azərbaycan, İngilis və Rus dillərində), giriş, əsas hissə, nəticə, mənbələr, əlavələr, şəkil və cədvəllər daxil olmaqla 10 səhifədən artıq olmamalıdır.
5. Məqalənin xülasəsi 200-250 sözdən çox olmamalı, tədqiqatın məqsədini, əhəmiyyətini və elmi dövrüyyədəki yerini, istifadə edilən və ya formalaşdırılan metodları, hansı suallara cavab verildiyini və tətbiq dairəsini göstərməli, giriş və nəticə hissəsi kimi yazılmamalıdır.
6. Məqalə A4 formatında, 1,5 (bir tam onda beş) intervalla, Times New Roman 14 şriftlə yazılmalı, kənarlarından (soldan 30 mm, sağdan 15 mm, yuxardan 25 mm və aşağıdan 20 mm) boşluq buraxılmalıdır.
7. Düsturlar Equation of WinWord-də yığılmalıdır. Mətnə ancaq istinad olunan düsturlar nömrələnir. Düsturların nömrəsi mötərizədə, sətrin sağ sərhədində yazılır. Riyazi simvol və indekslər ancaq latın və yunan hərfləri ilə meyli şriftlə yazılmalıdır. Abreviaturalar izah olunmalıdır.
8. Cədvəllər və şəkillər nömrələnməlidir: cədvəllər yuxarıdan (mərkəzə düzlənmiş) (məs. Cədvəl 1), şəkillər altdan (mərkəzə düzlənmiş) (Şəkil 1). Cədvəllərin adı cədvəlin yuxarısında, şəkilin adı onun altında yazılır.
9. Məqalədə elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır. Məqalənin sonunda verilən ədəbiyyat siyahısı əlifba ardıcılığı ilə deyil, istinad olunan ədəbiyyatların mətnində rast gəlinədiyi ardıcılıqla nömrələnməli və məsələn, [1] və ya [1, s. 119] kimi işarə olunmalıdır. Eyni ədəbiyyata mətnində başqa bir yerdə təkrar istinad olunarsa, onda istinad olunan həmin ədəbiyyat əvvəlki nömrə ilə göstərilməlidir.
10. Ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalarına və s. istinadlara üstünlük verilməlidir.
11. Məqalələr orijinal olmalı və əvvəllər başqa milli və ya beynəlxalq jurnallara və konfranslara təqdim edilməməlidir.
12. Məqalənin xülasəsi məqalənin məzmununa uyğun olmalıdır. Xülasə elmi və qramatik baxımdan ciddi redaktə olunmalıdır.
13. Müəlliflər məqaləyə rəy vermək üçün 4 rəyçi tövsiyə edə bilər.
14. Alınmış rəylər və Redaksiya heyətinin tövsiyəsini nəzərə alaraq Baş Redaktor məqalənin çapa qəbul edilməsi, çapa qəbul edilməməsi və ya redaktə edilmək üçün müəllifə qaytarılması haqqında yekun qərar verir.
15. Məqalənin qəbulu və rədd edilməsi redaksiya heyətinin müzakirəsindən sonra elan ediləcəkdir.

FORMATTING RULES OF ARTICLES

1. Materials that can be published for the first time on the researches in relation to the actual scientific problems in accordance with the scientific direction of the journal are accepted in order to review.
2. The article must be in one of the Azerbaijani, Russian and English languages and submitted in one file to the e-mail address (editor.academy@fhn.gov.az) of the editorial office.
3. The first page of the article should contain the name of the article, the author (s), the scientific degree of the author (s), their titles, names and surnames, e-mail addresses and the institution they work for.
4. The article should not exceed 10 pages, including key words (8-10 words in Azerbaijani, English and Russian), summary (in Azerbaijani, English and Russian), introduction, main part, conclusion, sources, appendices, figures and tables.
5. The summary of the article should not exceed 200250 words, should indicate the purpose, importance and place of the research in the scientific community, the methods used or formed, what questions are answered and the scope, and shouldn't be written as an introduction and conclusion.
6. The article should be written in A4 format, 1.5 (one-tenth to five) spacing, Times New Roman 14 font, space (30mm from left, 15mm from right, 25mm from top and 20mm from bottom).
7. Formulas must be written in equation of WinWord. Only referenced formulas are numbered in the text. The number of the formula is written in bracket, on the right border of the line. The mathematical symbol and indexes should be written only in inclined fonts in Latin and Greek letters. Abbreviations should be explained.
8. Tables and figures should be numbered: tables from above (centered) (eg Table 1.), images from bottom (centered) (Figure 1). The names of the tables are written at the top of the table, and the name of the figures is written below it.
9. Scientific sources should be referred in the article. The list of literature at the end of the article should be numbered in the order of sequence of references in the article, not in alphabetical order, and should be marked, as [1] or [1, p.119]. If the same literature is referenced elsewhere in the text, then the literature referred to should be indicated by the previous number.
10. Scientific articles, monographs, etc. references of the last 5-10 years in the list of literature should be preferred.
11. The articles should be original and should not be previously submitted to other national or international journals and conferences.
12. The summary of the article should be relevant to the content of the article. The summary must be seriously edited from a scientific and grammatical point of view.
13. The authors can recommend 4 reviewers to give opinion on the article.
14. Taking into account the received opinions and the recommendation of the editorial staff, Editor-in-chief makes the final decision on whether to accept the article for publication, not to accept it for publication, or to return it to the author for editing.
15. Acceptance and rejection of the article will be announced after discussion by the editorial board.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. К рассмотрению принимаются материалы, которые могут быть опубликованы впервые по исследованиям актуальных научных проблем в соответствии с научным направлением журнала.
2. Статья должна быть отправлена одним файлом на адрес электронной почты (editor.academy@fhn.gov.az) редакции на одном из трех языков – азербайджанском, английском или русском.
3. На первой странице статьи должны быть указаны название статьи, автор(ы) (имя и фамилия, ученая степень и научное звание, должность, организация) и адрес электронной почты.
4. Статья должна быть написана в формате A4 с интервалом 1,5, шрифтом *Times New Roman 14*, с полями 30 мм слева, 15 мм справа, 25 мм сверху и 20 мм снизу.
5. Статья не должна превышать 10 страниц, включая ключевые слова (на азербайджанском, английском и русском языках, 8-10 слов), резюме (на азербайджанском, английском и русском языках), введение, основную часть, заключение, источники, приложения, рисунки и таблицы.
6. Резюме статьи не должно превышать 200-250 слов, указывать цель, важность и место исследования в научном сообществе, используемые или сформированные методы, на какие вопросы даны ответы и объем, не должно быть написано, как часть введения и заключения.
7. Формулы должны выполняться в Equation of WinWord. Нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки. Номер формулы указывается в скобках с правого края строки. Математические символы и индексы следует писать только латинскими или греческими буквами. Сокращения должны расшифровываться.
8. Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы: таблицы - сверху по центру строки (например, Таблица 1), изображения - снизу по центру строки (Рисунок 1). Названия таблиц указываются сверху, а название рисунка - под ним.
9. В статье должны быть ссылки на научные источники. Список литературы приводится в конце и должен быть пронумерован в порядке ссылки. Если на тот же источник есть ссылка в другом месте текста, то она указывается по ранее назначенному номеру.
10. В статье должны быть ссылки на научные источники. Список использованной литературы в конце статьи должен пронумерованы не в алфавитном порядке, а в том порядке, в котором ссылки находятся в тексте, например, [1] или [1, с. 119]. Если на ту же литературу есть ссылки в другом месте в тексте, то ссылка на литературу должна быть обозначена предыдущим номером.
11. Научные статьи, монографии и др. ссылки последних 5-10 лет в списке литературы предпочтительны.
12. Статьи должны быть оригинальными и не представленные ранее в другие национальные или международные журналы и конференции.
13. Аннотация статьи должна соответствовать содержанию статьи. Аннотацию следует серьезно отредактировать с научной и грамматической точки зрения.
14. Авторы могут порекомендовать 4 рецензентам прокомментировать статью.
15. Принятие и отклонение статьи будет объявлено после обсуждения редакционной коллегией.

HƏYAT FƏALİYYƏTİNİN TƏHKÜLƏSİZLİYİ

Elm sahələri üzrə

redaktor: A.N. Süleymanova-Rəhmanlı, **üzvlər:** M.Ə. Qurbanova,
R.Ş. Məmmədli, N.E. İsmayılov

**FÖVQƏLADƏ HALLARDA İSTİFADƏ OLUNAN TEXNİKİ SİSTEMLƏR
VƏ VASİTƏLƏR**

Elm sahələri üzrə redaktor: X.A. Həsənov, **üzvlər:**
E.K. Qurbanova, R.İ. Nəbiyev

YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

Elm sahələri üzrə redaktor: K.T. Kazımov,
üzvlər: S.İ. Məmmədova, K.C.almazov

QEYD ÜÇÜN

QEYD ÜÇÜN

QEYD ÜÇÜN

Tərtibatçı - korrektor:
Designer - corrector:
Дизайнер - корректор:

R.Z. Məmmədtağıyeva
R.Z. Mammadtaghiyeva
Р.З. Мамедтагиева

Cild 4. №2
Vol. 4. №2
Том 4. №2

Çapa imzalanıb: 16.12.2024
Elektron çap tarixi: 28.12.2024
Format:
Sifariş: №
Tiraj: