

ӨОЖ 621.8; 622.69

ҒТАХР 67.53.27

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>

Қабылданды: 11.05.2023.

Мақұлданды: 14.09.2023.

Жарияланды: 30.06.2023.

Түпнұсқа зерттеу

Газбен жабдықтау жүйелерінің сенімділіктерін арттыру жолдары

М.Ж. Сексенбай, А.А. Қабдушев, О.О. Қожас

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан

АННОТАЦИЯ

Негіздеу. Газбен жабдықтаудың таратушы жүйелерінің сенімділігі түсінігі белгілі бір уақыт аралығында қалыпты пайдалану жағдайында берілген параметрлерді сақтай отырып, тұтынушыларға қажетті газ мөлшерін сенімді түрде тасымалдау мүмкіндігін білдіреді.

Мақсаты. Таратушы газ желілерінің ерекшелігі – олар ұзақ уақытқа жоспарланатын жүйелер, қалалардың өсуімен менесе тұтынушылардың қосылуымен олардың әсер ету радиусы артады, кеңейеді, қайта құрылады, тозған тораптары мен элементтері жаңаларына ауыстырылады. Осы пайдалану кезеңінде жүйенің сенімділігін арттыру үшін айтарлықтай қайта құру шаралары болмауы негізгі мақсат.

Материалдар мен тәсілдер. Газбен жабдықтау жүйелерінің бірлік көрсеткіштеріне жұмыс істеу ықтималдығы, істен шығу қарқындылығы және істен шығу мүмкіндігін талдау жұмыстары жүргізілді.

Нәтижелері. Ауыстыру кезінде газ қазандықтарының сенімділігі мен беріктігін қамтамасыз ету үшін 8 түрлі шара ұсынылды.

Қорытынды. Мақалада тұйықтау сызбасы, элементтерді байлау немесе қайталау арқылы жүйеде желілерді резервтеуді енгізу ұсынылады және газ тарату жүйелерінің әлеуметтік сипаты қарастырылады.

Негізгі сөздер: газ таратушы желілер, сенімділік, әсер ету радиусы, беріктік, жөндеуге жарамдылық, газ құбырының учаскесі, газ реттеу бекеттері, газ тарату бекеттері.

Дәйексөз келтіру үшін:

Сексенбай М.Ж., Қабдушев А.А., Қожас О.О. Газбен жабдықтау жүйелерінің сенімділіктерін арттыру жолдары // Қазақстанның мұнай-газ саласының хабаршысы. 2023. 5 том, № 3, 111–118 б.

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>.

UDC 621.8; 622.69

CSCSTI 67.53.27

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>

Received: 11.05.2023.

Accepted: 14.09.2023.

Published: 30.06.2023.

Original article

Ways to improve the reliability of gas supply systems

Mukhamedzhan Zh. Seksenbay, Arman A. Kabdushev, Olzhas O. Kozhas

Dulaty University, Taraz, Kazakhstan

ABSTRACT

Background: The concept of reliability of gas distribution systems implies the possibility of reliable transportation of the required amount of gas to the consumer in compliance with the specified parameters in normal operation for a certain period of time.

Aim: The peculiarity of gas distribution networks is that they are long-term planning systems, with the growth of cities and the connection of consumers, the radius of their impact increases, expands, rebuilds, worn-out nodes and elements are replaced with new ones. The main goal at this stage of operation is the absence of significant reconstruction measures to improve the reliability of the system.

Materials and methods: Work has been carried out to analyze the probability of triggering, the failure rate and the probability of failures of gas supply systems for single indicators.

Results: To ensure the reliability and durability of gas boilers during replacement, the following 8 different measures were proposed.

Conclusion: The article proposes a closed circuit, the introduction of network redundancy in the system by ringing or duplicating elements and considers the social nature of gas distribution systems.

Keywords: *gas distribution networks, reliability, range, durability, maintainability, gas pipeline section, gas control points, gas distribution points.*

To cite this article:

Seksenbay MZ, Kabdushev AA, Kozhas OO. Ways to improve the reliability of gas supply systems. *Kazakhstan journal for oil & gas industry*. 2023;5(2):111–118. DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>.

УДК 621.8; 622.69

МРНТИ 67.53.27

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>

Получена: 11.05.2023.

Одобрена: 14.09.2023.

Опубликована: 30.06.2023.

Оригинальное исследование

Пути повышения надежности систем газоснабжения

М.Ж. Сексенбай, А.А. Кабдушев, О.О. Кожас

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Понятие надежности распределительных систем газоснабжения подразумевает возможность надежной транспортировки потребителю необходимого количества газа с соблюдением заданных параметров в условиях нормальной эксплуатации в течение определенного периода времени.

Цель. Особенностью распределительных газовых сетей является то, что они являются системами длительного планирования, с ростом городов и подключением потребителей радиус их воздействия увеличивается, расширяется, перестраивается, изношенные узлы и элементы заменяются новыми. Основной целью на данном этапе эксплуатации является отсутствие существенных мер реконструкции для повышения надежности системы.

Материалы и методы. Проведены работы по анализу вероятности срабатывания, интенсивности отказов и вероятности отказов систем газоснабжения на единичные показатели.

Результаты. Для обеспечения надежности и долговечности работы газовых котлов при замене были предложены 8 различных мер.

Заключение. В статье предложена замкнутая схема, внедрение резервирования сетей в системе путём кольцевания или дублирования элементов и рассмотрена социальный характер газораспределительных систем.

Ключевые слова: газораспределительные сети, надежность, радиус действия, прочность, ремонтпригодность, участок газопровода, газорегуляторные пункты, газораспределительные пункты.

Как цитировать:

Сексенбай М.Ж., Кабдушев А.А., Кожас О.О. Пути повышения надежности систем газоснабжения // *Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана*. 2023. Том 5, № 3. С. 111–118.

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108650>.

Кіріспе

Газбен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін арттырудың екі негізгі жолы бар. Біріншісі – жүйені құрайтын элементтердің сенімділігі мен сапасын арттыру. Бұл орайда сапасы жоғары құбырлар мен жабдықтарды пайдалану (беріктігі жоғары болат, ұзаққа шыдайтын оқшаулағыш материалдар және т.б.), құрылымдардың сапасына және бұйымдарды (құбырлар, ысырмалар, газ құбырларының жабдықтары) өндіруге қойылатын талаптарды арттыру, құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасын арттыру және құрылыс сапасын бақылауға қойылатын талаптарды арттыру саналады [1]. Газбен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін арттыруда, ең алдымен жабдықтар мен тораптарды жобалау қабылдау кезінде осы жол тиімді болып келеді. Бірақ элементтердің сапасын жақсартудың техникалық мүмкіндіктері таусылған кезде немесе сапаны одан әрі жақсарту экономикалық тұрғыдан тиімсіз деп саналған жағдайда, екінші жолға – резервтеу жолына ауысу қажет. Екінші жол жүйенің сенімділігі оны құрайтын элементтердің сенімділігінен жоғары болуы шарт жағдайда қолданылады. Элементтердің ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы көп уақыт қызме ету мерзімімен анықталады:

$$P\tau(t) = 1 - F\tau(t) = P(\tau > t) \quad (1)$$

Бұл ықтималдық сенімділіктің негізгі функциясы деп аталады. Демек, берілген уақыт кезеңінде элементтің (жүйенің) жұмысының сенімділігін сипаттайтын сенімділіктің негізгі критеріі. Газбен жабдықтаудың таратушы жүйелерін қамтитын күрделі техникалық жүйелердің сенімділігі неғұрлым күрделі ықтималдық көрсеткішімен – жұмыс істеу сапасының көрсеткішімен сипатталады.

Мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес, сенімділік дегеніміз бұл – берілген режимдерде қажетті функцияларды орындау қабілетін сипаттайтын барлық параметрлерді нысанның пайдалану, техникалық қызмет көрсету, жөндеу және тасымалдау жағдайында белгіленген шектерде уақыт бойынша сақтау қасиеті. Газбен жабдықтау жүйелері мен газ тұтыну қондырғылары үшін мұндай параметрлер ретінде өткізу қабілеті, қуаттылығы, қысымы, газ шығыны және т. б. саналады [2].

Сенімділік – бұл нысанның тағайындалуына, оның ерекшеліктері мен пайдалану жағдайларына байланысты *сенімділікті, беріктікті, жөндеуге жарамдылықты, сақталуды* қамтитын кешенді қасиет, немесе бүкіл нысан мен не оның бөліктері үшін осы қасиеттердің белгілі бір біріккен көрсеткіштері.

Сенімділік дегеніміз – жүйенің белгілі бір уақыт ішінде немесе белгілі бір жұмыс кезеңінде

жұмыс қабілеттілігін үздіксіз сақтау қасиеті, *беріктік* деп-белгіленген техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесімен шекті күй басталғанға дейін жұмыс қабілеттілігін сақтау қасиеті түсініледі. *Жөндеуге жарамдылық* нысанның ақаулар мен зақымданулардың алдын алуынан және себептерін анықтаудан, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жүргізу арқылы жұмыс жағдайын сақтауға және қалпына келтіруге бейімдеуден тұрады. Сақтау және (немесе) тасымалдау кезінде және одан кейін нысанның сенімділігін, беріктігін және жөндеуін сақтау қасиеті *сақталу* болып табылады. Бұл қасиеттер саңдық түрде сәйкесінше жекеленген көрсеткіштерімен сипатталады [3].

Зерттеулерді жүргізу әдістері және шарттары

Газбен жабдықтау жүйелерінің бірлік көрсеткіштеріне жұмыс істеу ықтималдығы, істен шығу қарқындылығы және істен шығу мүмкіндігі жатады. Ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы, яғни берілген жұмыс барысында сәтсіздік орын алмау ықтималдығы t уақытына дейін ақаусыз жұмыс істеген нысандар санының $t=0$ уақытының бастапқы сәтінде жұмыс істейтін нысандар санына қатынасымен анықталады [4].

Істен шығу қарқындылығы $\lambda(t)$ – бұл нысанның істен шығу қарқындылығының шартты тығыздығы, қарастырылып отырған уақыт сәті үшін нысанның істен шығуы орын алмаған жағдайда анықталады. Тығыздық деп t – дан $t + \Delta t$ -ге дейінгі уақыт аралығындағы сәтсіздік ықтималдығының $\Delta t \rightarrow 0$ кезіндегі Δt интервалының мәніне қатынасының шегі түсіндіріледі. Сәтсіздік ықтималдығының физикалық мәні- уақыттың ең төменгі бірлігінде сәтсіздікке ұшырау ықтималдығы:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{p(t)} \quad (2)$$

мұндағы: $p(t)$ – t уақыт ішінде істен шықпай жұмыс істеу ықтималдығы; $f(t)$ – істен шыққанға дейінгі жұмыс мөлшерінің тығыздығы.

Нысанның істен шығуға дейінгі жұмыс мөлшері – то бұл нысанның жұмысының осы жұмыс кезінде оның істен шығу санының математикалық күтуге қатынасы. Істен шығулар арасында экспоненциалды үлестіру кезіндегі істен шығулар $\tau_o = \lambda^{-1}$ өрнегімен бағаланады. Жалпы жағдайда, істен шығуға арналған жұмыс мөлшері анықталатын кезеңінің ұзақтығына байланысты болады.

Газбен жабдықтау жүйелерінің жөндеуге жарамдылығының бірыңғай көрсеткіштері ретінде қалпына келтіру ықтималдығы

және қалпына келтірудің орташа уақыты болып табылады [5].

Белгілі бір уақытта қалпына келтіру ықтималдығы – бұл нысанның жұмысқа қабілетті қалыпқа келу уақытының (анықтау уақыты, істен шығудың себебін іздеу және жою) алдын-ала белгіленген уақыттан аспау ықтималдылығы. Қалпына келтірудің орташа уақыты – өнімділікті қалпына келтіру уақытының математикалық күтуі болып табылады.

Н нысандарды қалпына келтіру ұзақтығы туралы статистикалық деректер болған кезде $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ қалпына келтірудің орташа уақыты келесі өрнек арқылы анықталады (3):

$$\tau_B = \frac{(\tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n)}{n} \quad (3)$$

Газ құбырлары мен газ реттеу нысандарының істен шығу ықтималдылығы (4):

$$p(t) = 2,72^{-\lambda t} \quad (4)$$

Газбен жабдықтау жүйелерінің желілік (құбыр) бөлігінің сенімділігін анықтаудың маңыздылығы жоғары. Себебі, жер асты әдісімен төсеу кезінде ақауларды анықтау және жою қиын және газ шаруашылығының жер үсті нысандарымен салыстырғанда ұзақ уақытты (жөндеуге жарамдылығы төмен) қажет етеді. Сонымен қатар, зақымдалған жерасты газ құбырларынан газдың ағуы (утечка) жақын маңдағы ғимараттар мен құрылыстарда газ концентрациясының артуы (қанығуы) салдарынан апаттық жағдайлар орын алуы мүмкін [6].

Жерасты газ құбырлары учаскелерінің істен шығу қарқындылығы мен сенімділігі 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Істен шығу λ мен газ құбырларының учаскелерінің сенімділігі (С)

Table 1. Failures λ and reliability of gas pipeline sections (C)

Газ құбырының диаметрі, мм	$\lambda 10^5$ м ⁻¹ жыл.	Құбыр бөлігінің ұзындығы, м кезіндегі С, %				
		100	150	200	250	300
≤80	307	99,693	99,563	99,385	99,230	99,074
100	38	99,962	99,943	99,925	99,910	99,889
125	20	99,98	99,97	99,96	99,951	99,941
150	1	99,999	99,998	99,997	99,996	99,995
≥200	0	100	100	100	100	100

Зерттеу нәтижелері

Газ құбырларының сенімділігін анықтау. Элементтерді тығырықты (тізбектеп) жалғаған жағдайда (сур. 1, а)).

$$C = 1 - [(1 - P_1) + (1 - P_2) \frac{q - q^1}{q} + (1 - P_3) \frac{q - q^1 - q^2}{q} + \dots] \quad (5)$$

мұндағы: P_1, P_2, P_3 – газ жүру бағыты бойынша 1-ші, 2-ші, 3-ші және т.б. учаскелерінің сенімділіктері; q – газ құбыры арқылы өтетін газдың жалпы көлемі; q_1, q_2 – 1-ші, 2-ші және т.б. учаскелердегі газдың жол бойы шығындары.

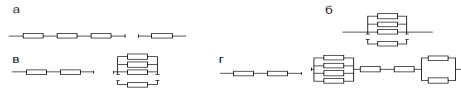
Газ тарату жүйелеріндегі элементтер параллель жалғанса (сур. 1, б)) барлық газ құбырларының сенімділігі мен өткізу қабілеті бірдей болған жағдайда, жеке элементтердің жиынтық тиімділік көрсеткіштерімен анықталады, яғни (6):

$$C_1 = C_2 = C_3 = \dots = P; \quad q^1 = q^2 = q^3; C = P; \quad (6)$$

Егер газ құбырларының сенімділігі мен өткізу қабілеті әр түрлі болса (7):

$$C = \sum Pi = \frac{q^1}{q^2} \quad (7)$$

мұндағы qi – жүйеге кіретін әрбір газ құбырындағы газдың жол бойы шығындары.



Сурет 1. Газбен жабдықтау жүйелерінің элементтерін жалғау сұлбалары
Figure 1. Connecting schemes of gas supply system components

а) тізбектеліп / serial; б) параллель / parallel; в), ә) аралас / composite

Аралас (параллельді-тізбектеп) жалғанған жағдайда (сурет-1, в) алдымен (4) формула бойынша C_1 тізбектеліп жалғаудың сенімділігін, содан кейін (5) немесе (6) формула бойынша – C_2 параллель жалғаудың сенімділіктерін анықтайды. Аралас жалғанған жүйелердің сенімділігі:

$$C = C_1 C_2 \quad (8)$$

Бұл ретте қарастырылып отырған жалғаулардың екі бөлігі де тұйықталған газ құбырларының учаскелері ретінде қабылданады. Дәл осындай принцип бірнеше параллель және тұйық байланыстар болуы

мүмкін күрделі жағдайларда сақталады (сурет-1, г).

ГРБ-і жүктеме орталығында орналасқан сақиналы желілер үшін (осы ГРБ-нен газ берілетін шағын ауданның ортасына дейін) :

$$C = \frac{(96 - N + 0,5 D_{cp})}{100} \quad (9)$$

Немесе қысымның есептік ауытқуы 120 мм болған жағдайда (10):

$$C = \frac{(96 - N + 0,09 \frac{0,37}{q_{y\lambda}} N^{0,47} l^{0,58})}{100} \quad (10)$$

мұндағы: N – ГРБ-нің әсер ету радиусын құрайтын учаскелер саны; D_{cp} – газ тарату желісінің орташа диаметрі, мм; $q_{y\lambda}$ – төмен қысымды газ құбырларындағы меншікті жүктеме, 1 м-ге $m^3/сағ$; l – газ тарату желісі учаскесінің орташа ұзындығы, м [7].

Ғылыми зерттеулер нәтижелерін талқылау

Газ тарату жүйелерінің сенімділігін қамтамасыз ететін жобалық шешімдерді талдау. Жүйенің сенімділігін арттыру үшін әртүрлі жобалық шешімдерді қолдануға болады, соның ішінде: сенімділігі жоғары элементтерді пайдалану немесе олардың сенімділігін арттыратын шараларды ұйымдастыру (коррозиядан қорғау, компенсаторларды орнату және т.б.); қорларды ұйымдастыру үшін артық элементтер сұлбасын талдау (параллель газ құбырларын төсеу, сақиналау және т.б.); олардың қолданылу радиусын азайту мақсатында қосымша ГРБ орнату; үлкен диаметрлі тең өткізгішті жартылай сақиналы бар ГРБ айналасында газ құбырларын сақинасалауды ұйымдастыру (егер бір ГРБ-нің әрекет ету радиусында 10 учаскеден аз болса, онда сақиналы ГРБ-ның әрекет ету аймағын екі кіші аймаққа бөледі – әрқайсысындағы учаскелер саны 5-тен аз; егер ГРП-ның әрекет ету радиусында 10 учаскеден артық болса, мұндай сақиналардың саны 3-ке дейін артуы мүмкін).

Желінің кейбір учаскелерінің диаметрлерін осы желіні оңтайландыру шарттарынан алынған олардың есептік мәндеріне сәйкес, диаметрі 80 мм және одан төмен газ құбырларының сенімділіктері диаметрі 80 мм-ден асатын газ құбырларынан сенімділіктерінен бір ретке төмен болып келеді, сондықтан осындай диаметрі бар учаскелердің істен шығуы ықтималдылығы жоғары болғандықтан, олардан бас тартқан жөн (немесе іс-шараны іске асыру кезінде учаскелердегі осы диаметрлі барлық газ құбырларының диаметрлерін ұлғайту қажет).

Қалалық газ шаруашылығы магистралдық газ құбырлары жүйесінен тиісті мөлшерден аз газ алған кезде (бұл қысқы мезгілде орын алады), жүйенің жалпы сенімділігі оның барлық элементтерінің физикалық (механикалық, химиялық) тұтастығы жағдайында төмендейді.

Мұндай жағдайларда жүйенің сенімділігін арттыру үшін келесі іс-шаралар ұсынылады:

- резервтік отынмен жабдықтауды ұйымдастыру (сұйық немесе қатты отынмен, метанмен немесе ауыр көмірсутек буларымен қайта газдандыру және т.б.);

- жерасты газ қоймаларын салу;
- тұтынушыларды олардың әлеуметтік және ұлттық экономикалық маңыздылығына сәйкес жабдықтаудың селективтілігін қамтамасыз ету (бұл ретте кейбір кәсіпорындар басқаларын шектеу есебінен газбен қамтамасыз етіледі) ГТБ-нен және басты ГРБ-нен шығардағы газ қысымының өзгеруі есебінен газ ағындары қайта бөлінеді. Газды қайта бөлу кезінде алдымен тұрғын үй және әлеуметтік мекемелерді (ауруханалар, мектепке дейінгі балалар мекемелері және т.б.), содан кейін басқа да әлеуметтік мақсаттағы нысандар қарастырылады.

Жылу қазандықтарын газ отынына ауыстыру пайдалану және экономикалық сипаттағы бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- отынды жағу тиімділігін арттыру;
- қазандықтардың тиімділігін арттыру;
- есептік жүктемеге қол жеткізу жылдамдығын арттыру, жылу қуатын 20–30-ға, ал кейбір жағдайларда – 50%-ға дейін арттыру және т.б.

Бұл қазандықтардың дизайнына және оның жұмыс сапасына жоғары талаптар қояды. Оның жұмысының сенімділігі мен беріктігін қамтамасыз ету үшін келесі шараларды орындау қажет:

- газды жағу кезінде қыздыру беттерінің жабыспайтын күйін қамтамасыз ету мақсатында қоректік суды мұқият өңдеу;
- қазандықтарды шламнан, қақтан, күлден және күйеден мұқият тазалау;
- алаудың қыздыру бетіне әсер етуін болдырмау;

- жану камерасында жылу ағындарының таралуының барынша бірқалыптылығын қамтамасыз ету;

- жалын өлшемдері кез келген жұмыс режимі кезінде оттықтың тиісті өлшемдерінен аз болатын газ қыздырғыш құрылғыларды қолдану;

- жану камерасының экрандалмаған немесе ішінара экрандалған аймақтарында жылулық жүктеменің салдарынан жабдықтардың тез істен шығуына әкелмейтін температураны ұстап тұру;

- жылу қуатын реттеудің барлық диапазонында газ жалын құрылғылары мен тұрақты алаудың сенімді тұтануын қамтамасыз ету;

- жану аймағында су айналымының бұзылуы салдарынан тұнба мен қақтың тұнуы мүмкін қазандық элементтерінің, сондай-ақ жергілікті қызып кету қаупі бар жерлердің, әсіресе резервтік сұйық отынды жағу кезінде қызып кетуден қорғау.

Қорытынды

Өсіп келе жатқан елді мекендер үшін газбен жабдықтау жүйелерінің сенімділігін анықтау үшін жобаланған құрылыс кезектері әр түрлі есептік кезеңдерге ие болуы керек. Бірінші кезекте тұйықталған сұлба қарастырылуы мүмкін, оның сенімділігі қысқа уақыт ішінде жеткілікті болуы мүмкін. Құрылыстың келесі кезегінде жүйедегі желілерді сақиналау немесе элементтерді қайталау түрінде резервтеуді енгізу қажет, бұл сенімділікті арттырады

және ұзақ уақыт бойы оның тиісті деңгейін қамтамасыз етеді. Жүйелерді одан әрі дамыту кезінде оның сенімділігі жаңа резервтерді енгізуді, жүргізілген қайта құруларды және элементтердің істен шығу ағыны параметрінің өзгерген мәндерін ескере отырып, арайы есептеулермен нақтылануы тиіс [8].

Газ таратушы жүйелерінің тағы бір ерекшелігі- олардың әлеуметтік сипаты, өйткені олар адамдарға қызмет етеді және олардың қалыпты жұмысын қамтамасыз етеді. Жүйенің істен шығуының әлеуметтік мәні бірінші кезекте ескерілуі керек. Қазіргі заманғы таратушы жүйелері тұрмыстық, коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік тұтынушыларға газ беретін бірыңғай жүйелер ретінде жобаланады және құрылады.

Газбен жабдықтаушы жүйелердің сенімділігі негізген жүйедегі қолданылатын жабдықтардың сапасына және құрылыс-монтаждау жұмыстарының орындалу сапасына тікелей байланысты.

ҚОСЫМША

Қаржыландыру көзі. Авторлар зерттеуге сыртқы қаржыландыру жоқ екенін мәлімдейді.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы мақаланы жариялауға байланысты айқын және ықтимал мүдделер қақтығысының жоқтығын жариялайды.

Авторлардың қосқан үлесі. Барлық авторлар өздерінің авторлығының ICMJE халықаралық критерийлеріне сәйкестігін растайды (барлық авторлар тұжырымдаманы әзірлеуге, зерттеу жүргізуге және мақаланы дайындауға айтарлықтай үлес қосты, жарияланғанға дейін соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады). Ең үлкен үлес келесідей бөлінді: Сексенбай М.Ж. – зерттеу тұжырымдамасы, оны жүргізу және қолжазбаны редакциялау, Кабдушев А.А. – қолжазбаны редакциялау зерттеу деректерін талдау, түсіндіру, Қожас О.О. – зерттеу деректерін жинау, талдау, түсіндіру.

ADDITIONAL INFORMATION

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). The greatest contribution is distributed as follows: Mukhamedzhan Zh. Seksenbay – the concept of the study, its conduct and editing of the manuscript; Arman A. Kabdushev – editing of the manuscript, analysis, interpretation of research data; Olzhas O. Kozhas – collection, analysis, interpretation of research data.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бунчук В.А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа. Москва : Недра, 1977.
2. Егоров О.И., Чигаркин О.А. Нефтегазовый комплекс Казахстана: состояние и перспективы развития // Регион: экономика и социология. 2006. № 1. С. 177–189.
3. Кишинов Л. Перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана // Нефть и газ. 2010. № 6(60). С. 83.
4. Надиров Н.К. Будущее рационального использования всех видов природного газа // Нефть и газ. 2018. № 3(105). С. 94.
5. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Арбузов Ф.Ф. Транспорт и хранение нефти и газа. Москва : Недра, 1975.
6. Проект Сарыарка – проект века. Газификация Астаны, центральных и северных регионов страны // Нефть и газ. 2018. № 3(105). С. 6.

7. Сексенбай М.Ж. Состояние и перспективы энергетической безопасности южных регионов РК // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати. 2012. № 1. С. 190.

8. Сексенбай М.Ж., Мухамеджанулы М. Перспективы газотранспортной системы южных регионов Республики Казахстан. Материалы X Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Правовые, экономические и социальные аспекты развития общества: проблемы и пути решения»; 2013; Каспийский общественный университет, Алматы, Казахстан.

REFERENCES

1. Bunchuk VA. *Transport i khraneniye nefi, nefteproduktov i gaza*. Moscow: Nedra; 1977. (In Russ).
2. Yegorov OI, Chigarkin OA. *Neftegazovyy kompleks Kazakhstana: sostoyaniye i perspektivy razvitiya*. *Region: ekonomika i sotsiologiya*. 2006;1:177–189. (In Russ).
3. Kiinov L. *Perspektivy razvitiya neftegazovoy otrasli Kazakhstana*. *Nef' i gaz*. 2010;6(60):83. (In Russ).
4. Nadirov NK. *Budushcheye ratsional'nogo ispol'zovaniya vsekh vidov prirodnoy gaza*. *Nef' i gaz*. 2018;3(105):94. (In Russ).
5. Tugunov PI, Novoselov VF, Arbutov FF. *Transport i khraneniye nefi i gaza*. Moscow: Nedra; 1975. (In Russ).
6. *Proyekt Saryarka – proyekt veka*. *Gazifikatsiya Astany, tsentral'nykh i severnykh regionov strany*. *Nef' i gaz*. 2048;3(105):6. (In Russ).
7. Seksenbay MZ. *Sostoyaniye i perspektivy energeticheskoy bezopasnosti yuzhnykh regionov RK*. *Vestnik TarGU im. M.Kh.Dulati*. 2012;1:190. (In Russ).
8. Seksenbay MZ, Mukhamedzhanuly M. *Perspektivy gazotransportnoy sistemy yuzhnykh regionov RK*. *Materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh*. *Kaspiyskiy obshchestvennyy universitet*; 2013; Almaty Kazakhstan.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Сексенбай Мұхамеджан Жамалбайұлы

канд. техн. наук

ORCID: 0000-0002-6977-9169

e-mail: seksenbay61@mail.ru.

***Кабдушев Арман Арстанғалиевич**

ORCID: 0000-0003-3579-9054

Scopus ID: 57194217536

с Researcher ID: AAV-7634-2020

e-mail: arman-kz@mail.ru.

Қожас Олжас Оңғарұлы

e-mail: olzhas.kozhas@mail.ru.

AUTHORS' INFO

Mukhamedzhan Zh. Seksenbay

Cand. Sc. (Engineering)

ORCID: 0000-0002-6977-9169

e-mail: seksenbay61@mail.ru.

***Arman A. Kabdushev**

ORCID: 0000-0003-3579-9054

Scopus ID: 57194217536

WoS Researcher ID: AAV-7634-2020

e-mail: arman-kz@mail.ru.

Olzhas O. Kozhas

e-mail: olzhas.kozhas@mail.ru.

*Корреспондент автор/Corresponding Author