

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 1 (2025)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и
информационных систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

<https://doi.org/10.48081/PXLE1275>

Бас редакторы – главный редактор

Талипов О. М.

доктор PhD, ассоц. профессор (доцент)

Заместитель главного редактора

Калтаев А.Г., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Сағындық Ә.Б., *доктор PhD*

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никифоров А. С.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов А. Н.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никитин К. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Алиферов А. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Кошеков К. Т.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Приходько Е. В.,	<i>к.т.н., профессор</i>
Кислов А. П.,	<i>к.т.н., доцент</i>
Нефтисов А. В.,	<i>доктор PhD</i>
Омарова А. Р.	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/XNJL6592>

***Т. Ж. Жұмағұлов¹, П. А. Танжариков², Э. Ш. Елеуова³,
А. М. Жабағиев⁴, Е. А. Назаров⁵.**

^{1,2,3,4,5}Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,
Қазақстан Республикасы, Қызылорда қ.

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3048-6596>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6490-9972>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6488-2714>

⁴ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7720-0911>

⁵ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2368-6466>

*e-mail: temur_rngm@mail.ru

БРИКЕТТЕУДІҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: ЭНЕРГЕТИКАДА ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Бұл мақалада мұнай кен орындарында бөлінетін парафинді қалдықтарын, көмір қалдықтарын және ауылиаруашылық саласында күріш өндірісінен түзілетін қатты қалдықтарын екінші шикізат ресурстары ретінде қарастырып, тиімді пайдалану технологиясы қарастырылған. Өндірістік қалдықтардың қоршаған ортаға тигізетін әсерлері мен зардаптарына ғылыми тұрғыда талдау жүргізіле отырып, оларды әртүрлі өндірістік салаларда пайдалану жобалары ұсынылған.

Зерттеу жұмыстары мен тәжірибелік сынақтар жүргізу барысында өңірдің экологиялық мәселелері мен бірге брикеттелген отын алудың жолдары да анықталған. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының жаңа ғылыми негізделген нәтижелері мен өндірісте түзілген қалдық түрлерін пайдалану тәсілдерінің зерттеу әдістемелері талданған. Атап айтқанда, оңтүстік Торғай ойпатында орналасқан мұнай кен орындарында түзілетін парафинді қалдықтарына, Шұбаркөл кенішінен алынған көмірдің ұнтақ қалдығына, сонымен бірге Қызылорда облысы аумағында өсірілетін күріш дақылдың сыртқы қауызына университетіміздің зертханасында физика-химиялық талдаулар жасалынды. Алынған мәліметтер бойынша математикалық есептеулер арқылы, тәжірибе жұмыстары

барысында әр бір қоспалардың ылғалдылығы, температурасы және оларды арнайы дайындалған стандартты ыдыстарға салынып, әр түрлі қысымдарда сығу арқылы олардың беріктіктеріне бірнеше рет сынақтар өткізілген.

Сонымен бірге брикеттелген отынның жаңа түріне энергетикалық тұрғыда бага беру мақсатында жану жылуын есептеулер жүргізілген. Брикет отынының құрамына кіретін әрбір қоспалардың салмақтық үлестерін мүмкін болатын аралықта өзгерте отырып, әрқайсысының концентрациялары анықталған. Барлық есептеу жұмыстары компьютерлік бағдарламалар арқылы жүргізілген. Жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, еліміздің экологиялық мәселелерін шешу мен бірге энергетикалық жағынан отынның жаңа түрін алу технологиялары ұсынылған.

Кілтті сөздер: мұнай, көмір, өндіріс қалдықтары, брикет, АШПШ, күріш қауызы, технология.

Кіріспе

Дүние жүзі бойынша мұнай-газ және көмір өндіру энергетика саласында өте маңызды орын алады, әсіресе әлемдік энергетика балансын анықтайтын негізгі энергия көздерінің бірі болып табылады. Олардың орнын келесі негізгі факторлармен сипаттауға болады, атап айтатын болсақ, **энергия өндірісінде** мұнай, газ және көмір шикізаттары әлемдегі электр энергиясын өндірудің, жылу генерациясының және көлік секторының негізгі энергия көздері болып табылады. Олардың көмегімен жылу энергиясын өндіріп, содан кейін электр энергиясын алуға болады немесе тікелей жылу ретінде пайдаланылады.

Сонымен бірге мұнай-газ және көмір кен орындарының елімізде көптеп орналасуы экономикалық **тиімділігімен бірге аталған шикізаттарды өндіру, жинау, тасымалдау барысында экологиялық мәселелерді де туындататыны белгілі**. Бұл әлемдік қоғамдастықтың алдында тұрған негізгі мәселелердің бірі және жаңартылатын энергия көздерінің дамуын жеделдетуге септігін тигізеді. Осыған байланысты, мұнай-газ және көмір өндіру энергетика саласында өте маңызды рөл атқарады десек те, олардың қоршаған ортаға кері әсері ескерілуі керек [1, 48–64–66.].

Еліміздің мұнай кен орындары орналасқан аймақтардағы парафинді қалдықтарды жерге төкпей, оларды жинастырып, қайта өңдеу арқылы табиғи ортамызды зиянды заттардан қорғау біздің негізгі мақсат-міндеттеріміздің бірі болып табылады. Бұл процесс экономикалық тиімділікпен қатар, экологиялық жағынан қоршаған ортамызды ластанудан қорғап, табиғи ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етуге септігін тигізеді. Қазіргі кезде жеке

кәсіпорындардың көпшілі мұнайдан бөлінген қатты парафинді қалдықтарды жою мақсатында әртүрлі әдістерді (неште жағу, жерге көму) қолданып шешуге тырысуда [2, 1174–1182–66.]. Алайда, әдістердің бұл түрлері экономикалық тұрғысынан мекемеге пайда түсірмейді, керісінше экологиялық зиянын тигізеді. Өндірістерден бөлінетін техногендік қалдықтардың көлемін төмендету үшін, біз - қалдықтардың физика және химиялық қасиеттерін анықтап алуымыз қажет. Сол арқылы, оларды қайта кәдеге жарайтын шикізат көзі ретінде пайдалануға болатынын анықтаймыз және өндіріске жарамды өнім алу жолдарын қарастырамыз. Аталған мәселелер толық шешілген жағдайда, өңірдің отын-энергетикалық саласының дамуына және экологиялық мәселелердің бір бөлігін болса да шешуге үлесімізді қоса аламыз [3, 120–128 бб].

Материалдар мен әдістері

Брикеттеу арқылы отынның жаңа түрін алу саласы бойынша жасалған техникалық шешімдерді талдай отырып, битумнан жасалған байланыстырғыш қоспаларды АШППШ (асфальт-шайырлы-парафинді шөгінділері) алмастырудың теориялық нәтижелері алынды. Басылымдарда жарияланған ғылыми әдебиеттердегі мәліметтерге сүйенсек, АШППШ қоспа материалдарды байланыстырғыш бола алады екен. Битумды қолдануда оның салмақтық үлесі 6-8% емес, одан да көп, яғни 15 %-дан асып кетуі (67 %-ға дейін) мүмкін. Брикеттелген отын жасауда АШППШ қолданудың басқа да маңызды шарттарының бірі – оның құрамында органикалық заттардың жоғары болуы және олардың калориясының жоғары болуы [4].

АШППШ-нің аққыштық, жабысқақтық және механикалық қасиеттеріне байланысты, оларды қатты брикеттелген отын түрін алу мақсатында пайдалануға болатынын көрсетті. Осы қасиеттері арқылы когезия мен жылу бөле алатын қабілеттері бар байланыстырушы қоспа зат ретінде бағалау мүмкіндігі берілді [5, 299–6].

Көмір брикеттері мақсаттарына қарай екі топқа бөлінеді: тұрмыстық және өнеркәсіптік. Өнеркәсіптік брикеттер, өз кезегінде, қоңыр көмірді жартылай кокстеу мен тас көмірлерді кокстеу үшін пайдаланылады. Бұл брикеттердің формалары әртүрлі: дөңгелек, кірпіш тәрізді, текше тәрізді және т.б. [6, 344–6].

Брикет отындарының негізгі талаптары:

- 1) атмосфералық ауаға шыдамды болуы;
- 2) механикалық беріктікке шыдамды болуы;
- 3) жағу кезінде арасымен газдың өтуін қамтамасыз етуі;
- 4) жоғары температураға шыдамды болуы, яғни бұзылмауы қажет.

Брикетеудің теориялық негіздері өнеркәсіптік даму процесінде құрылды [7, 40–6]. Көмірдің әртүрлі алуан түрлеріне, сондай-ақ олардың

физика-химиялық және механикалық беріктілік қасиеттеріне қарамастан, зерттеуші ғалымдар маркалары әр түрдегі көмір ұнтағын брикеттеудің негізгі ережелері мен алғы шарттарын әзірледі. Осы күрделі процестердің теориялық және практикалық заңдылықтарын өз беттерінше дамытуға өз үлестерін қосуда [8].

Шұбаркөл көмірінің жану жылуы орташа 5600-6000 ккал/кг, күлдің бөлінуі 2–4 %, ұшқыштығы 47 %. Брикеттеу мүмкіндігі бірінші кезекте әзірленген әдістемелерге сай құрғақ көмір ұнтағын зерттеу арқылы анықталды. Тәжірибе үшін қалыпты температурада (+200С) ұзақ уақыт бойы сақталған, өлшемі 5÷1 мм-ге дейінгі ұсақталған құрғақ көмір пайдаланылды. Көмірді түйіршіктеу құрамы 1-кестеде берілген.

1 – Кесте Зерттеу мақсатындағы көмірді түйіршіктеу құрамы

Реттілік	Түйіршіктер өлшемі, мм						Барлығы	
	г	%	г	%	г	%	г	%
1	98,94	19,75	331,48	66,32	69,58	13,92	500	100
2	109,88	21,98	361,95	72,38	28,17	5,59	500	100
3	145,98	29,21	298,02	59,58	56,00	10,21	500	100
4	107,13	21,39	360,91	72,21	31,96	6,38	500	100
Орташа	115,48	23,08	338,16	67,62	46,36	9,02	500	100

ГОСТ 21289-75 сәйкес сығу сынақтарын жүргізу мақсатында шихтаның тиімді құрамын анықтау үшін, брикет отынының беріктігінің орташа мәндері анықталды және 7 үлгісі жасалнып сынақтан өтті. Сынақ барысында құрғақ көмірді 60-тан 130МПа-ға дейін престеу қысымы анықталды [9, 251-259-бб].

Брикет құрамының негізі АШПШ, көмір ұнтағы және күріш қауызынан тұрады. Осы жоспарланған брикет отыны үшін жану жылуын табу мақсатында төменде келтірілген формула қолданылады. Отынның жану жылуы дегеніміз – 1 кг отынды жаққан кезде, одан бөлініп шығатын энергияның мөлшерін айтамыз. Отын жанған кездегі бөлінетін жылудың төменгі мәндері, ол отынның маңызды қасиеттерінің бірі болып есептеледі және әр отын түрі үшін нақты тәжірибелер арқылы анықталады. Отынның элементтік құрамы белгілі болса, оның жану жылуының мөлшерін Д.И. Менделеевтің теңдеуі арқылы есептеуге болады (кДж/кг, ккал/кг) [10, 44-47-бб.]:

$$Q_{HP} = 339CP + 1256HP - 109(OP + SLP) - 25,14(9HP + WP)$$

$C^P, H^P, O^P, S_L^P, W^P$ – отынның құрамындағы көміртек, сутек, оттегі, күкірт және ылғалдылық мәні (салмақ үлесі %).

Нәтижелер және талқылау

Брикет отынының құрамына кіретін әрбір қоспаның мөлшерін мүмкін болатын аралықта өзгерте отырып, жану жылуын есептеу жүргізіледі. Әрбір қоспаның мөлшері жеке-жеке белгілі бір мәнінде тұрақты ұстай отырып, анықталады. Алынған мәліметтер 2÷5 кестелерде және 1-суретте берілген. Брикет отынының құрамындағы қоспалардың мөлшері үшін әртүрлі мәндерді қабылдау кезіндегі отынның жану жылуының мәндері 2-кестеде берілген.

2 – Кесте Брикет отынының құрамындағы қоспалардың мөлшері үшін әртүрлі мәндерді қабылдау кезіндегі отынның жану жылуы

Меншікті жану жылуының мөлшері, ккал/кг			Салмақтық үлестегі брикет құрамы, %			Құрамның қосындысы	Ж а н у жылуының мөлшері, Q, ккал
АШППШ	Көмір	К ү р і ш қауызы	АШППШ	Көмір	К ү р і ш қауызы		
10320	5950	3500	0	0,9	0,1	1	5705
10320	5950	3500	0,05	0,8	0,15	1	5801
10320	5950	3500	0,1	0,7	0,2	1	5897
10320	5950	3500	0,15	0,6	0,25	1	5993
10320	5950	3500	0,2	0,5	0,3	1	6089
10320	5950	3500	0,25	0,4	0,35	1	6185
10320	5950	3500	0,3	0,3	0,4	1	6281
10320	5950	3500	0,35	0,2	0,45	1	6377
10320	5950	3500	0,4	0,1	0,5	1	6473
10320	5950	3500	0,45	0	0,55	1	6569

Брикет отыны құрамындағы күріш қауызы тұрақты (0,10 % салмақтық үлесте) деп, басқа қоспалардың салмақтық үлесін әртүрлі мәндерде өзгерткен кездегі жану жылуының мәндері 3-кестеде көрсетілген.

3 – Кесте Күріш қауызының салмақтық үлесі тұрақты болғанда

Меншікті жану жылуының мөлшері, ккал/кг			Салмақтық үлестегі брикет құрамы, %			Құрамның қосындысы	Ж а н у жылуының мөлшері, Q, ккал
АШПШ	Көмір	К ү р і ш қауызы	АШПШ	Көмір	К ү р і ш қауызы		
10320	5950	3500	0	0,9	0,1	1	5705
10320	5950	3500	0,05	0,85	0,1	1	5923,5
10320	5950	3500	0,1	0,8	0,1	1	6142
10320	5950	3500	0,15	0,75	0,1	1	6360,5
10320	5950	3500	0,2	0,7	0,1	1	6579
10320	5950	3500	0,25	0,65	0,1	1	6797,5
10320	5950	3500	0,3	0,6	0,1	1	7016
10320	5950	3500	0,35	0,55	0,1	1	7234,5
10320	5950	3500	0,4	0,5	0,1	1	7453
10320	5950	3500	0,45	0,45	0,1	1	7671,5

Брикет отыны құрамындағы көмір тұрақты (0,40 % салмақтық үлесі) деп, басқа қоспалардың салмақтық үлесін әртүрлі мәндерде өзгерткен кездегі жану жылуының мәндері 4 - кестеде келтірілген.

4 –Кесте Көмір ұнтағының мөлшерлері тұрақты болғанда

Меншікті жану жылуының мөлшері, ккал/кг			Салмақтық үлестегі брикет құрамы, %			Құрамның қосындысы	Ж а н у жылуының мөлшері, Q, ккал
АШПШ	Көмір	К ү р і ш қауызы	АШПШ	Көмір	К ү р і ш қауызы		
10320	5950	3500	0	0,4	0,6	1	4480
10320	5950	3500	0,05	0,4	0,55	1	4821
10320	5950	3500	0,1	0,4	0,5	1	5162
10320	5950	3500	0,15	0,4	0,45	1	5503
10320	5950	3500	0,2	0,4	0,4	1	5844
10320	5950	3500	0,25	0,4	0,35	1	6185
10320	5950	3500	0,3	0,4	0,3	1	6526
10320	5950	3500	0,35	0,4	0,25	1	6867
10320	5950	3500	0,4	0,4	0,2	1	7208
10320	5950	3500	0,45	0,4	0,15	1	7549

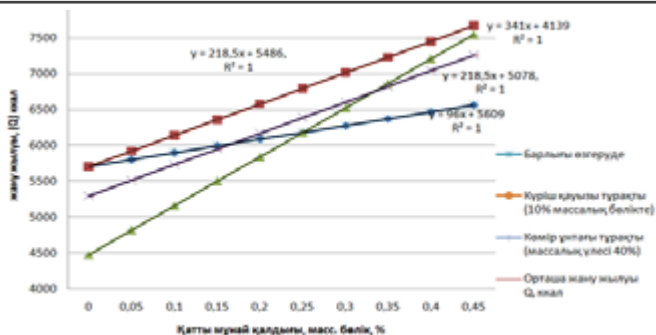
Брикет отынының құрамындағы қоспалардың мөлшерлерін өзгерту арқылы, алынған жану жылуының орташа мәндері 5 - кестеде келтірілген.

5 – Кесте Брикет отынының орташа есептелген жану жылуы

Меншікті жану жылуы, ккал/кг			Брикет құрамының жану жылуы Q, ккал			Ж а н у жылуының орташа мәні, Q, ккал
АШПШ	Көмір	К ү р і ш қауызы	Қоспаның б а р л ы ғы өзгергенде	К ү р і ш қауызының мәні тұрақты (10% салмақтық үлесте)	Көмірдің м ә н і тұрақты (4 0 % салмақтық үлесте)	
10320	5950	3500	5705	5705	4480	5296,7
10320	5950	3500	5801	5923,5	4821	5515,2
10320	5950	3500	5897	6142	5162	5733,7
10320	5950	3500	5993	6360,5	5503	5952,2
10320	5950	3500	6089	6579	5844	6170,7
10320	5950	3500	6185	6797,5	6185	6389,2
10320	5950	3500	6281	7016	6526	6607,7
10320	5950	3500	6377	7234,5	6867	6826,2
10320	5950	3500	6473	7453	7208	7044,7
10320	5950	3500	6569	7671,5	7549	7263,2

Математикалық есептеулер нәтижесінде алынған кестелердегі мәндер арқылы брикет отынының жану жылуының өзгеру қисықтары 1 - суретте бейнеленген.

1-суретте көрсетілгендей, жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша барлық қарастырылған жағдайларда есептелген брикет отынының жану жылуы, орташа алғанда 5296,7 ккал – 7263,2 ккал аралығында өзгерген. Отынның жануы кезіндегі жылу мөлшері, құрамындағы барлық заттарды өзгерту мөлшеріне және өзара сәйкестендірілуі мен желімдесудің технологиялық шарттарына тікелей тәуелді болады. Брикет отынын жасау технологиясы бойынша жүргізілген теориялық есептеулердің нәтижелерінде, АШПШ жасалатын брикеттелген отынның жану жылуының ең аз мәні $Q_{мин} = 4480$ ккал, ең жоғарғы мүмкін мәні $Q_{мах} = 7671,5$ ккал екені анықталды.



1 – сурет Брикет отыны құрамындағы қоспалардың үлестік мөлшері өзгерген кездегі жану жылуының орташа мәндері

Зерттеу жұмысы Шұбаркөл кен орны көмірінен брикет отынын алу мақсатында АППШ қалдықтарын байланыстырғыш материал ретінде қолдану мүмкіндігін қарастырды. Бұл қалдықтар $+25\div 300^{\circ}\text{C}$ қоршаған ортаның температурасында өзінің агрегаттық күйін сақтап қалатын тұтқыр зат. Сол себептен оларды біртекті құрамдағы шихтамен байланыстырғыш ретінде пайдаланған жағдайда $+120\div 1300^{\circ}\text{C}$ балку температурасына дейін қыздыруымыз қажет.

Зертханалық жағдайда алынған брикет отынын тәжірибелік сынау жұмыстары көрсеткендей, өртеу барысында үлгілердің формасы өзгерген жоқ (кесте 6, сурет 2).

Кесте – 6 Брикет сынақтарының нәтижелері

t, мин	0	5	10	15	20	25	30	35	40
T, °C	0	147	256	487	612	790	563	462	402



2 – сурет Алынған брикет отынының жану процесі

Қорытынды

Жүргізілген зертханалық сынақтардың нәтижелерін растау үшін көмірді брикеттеудің әзірленген шарттарына сынақтар жүргізілді. Шұбаркөл кен орнының көмірін брикеттеу мүмкіндігі анықталды.

АШПШ мөлшерін $22 \div 26\%$, көмір $60 \div 70\%$, ал күріш қауызын $5 \div 10\%$ аралығында қосу арқылы отынның тиімді құрамы талаптарға сәйкес келетіні анықталды.

Брикет отынының жылу бөлгіштік қасиеттерінің шектік мәндері мен суды сіңіру қасиеттері анықталды. Отынды жаққаннан кейін бөлінетін күлдің мөлшері, отын құрамындағы көмірдің күлдену мөлшеріне және күріш қауызының салмақтық үлесіне байланысты екені көрсетілді.

Сонымен бірге Құмкөл кен орнынан алынған АШПШ құрамында күкірттің пайыздық мөлшері өте аз шамада ($0,1 \div 0,3\%$), сол себептен отынның сапалық құрамына әсер етпейді.

Брикет отынының жылу бөлгіштік қасиетін анықтау үшін алынған үлгіні қазандық пеште жағу жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде отын жақсы тұтанып, оттық жалыны толық болып, отынның жану ұзақтығы $35 \div 40$ минут құрады. Сонымен бірге отын жану кезінде жұмсарғаны байқалды, дегенмен өзінің формасын жақсы сақтап қалды.

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде АШПШ брикет отынының құрамына байланыстырғыш қоспа ретінде пайдалану жоғары сұранысқа ие болатынын көрсетті.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Bisenov, K. A., Zhumagulov, T. Zh., Tanzharikov, P. A., Yerzhanova, A. T., Yerimbetov, K. A.** Technology of preparation of briquetted fuel based on production waste. News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2(464), March-April 2024. P. 48–64. – [Electronic resource]. – <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.393>.

2 **Bisenov, K.A., Tanzharikov, P.A., Sarabekova, U.** (2021). The substantiation of the influence of asphalt resin paraffin oil residue on the asphalt concrete technology [Electronic resource]. IOP Conf. Series: /Materials Science and Engineering. –DOI:10.1088/1757 899X/1030/1/012113. P.1174–1182.

3 **Ismailova, A.A., Kanaev, A.T., Zhalgassuly, N., Asjan, M., Mamonov, A. G.** (2018). Technology of saline land reclamation by brown coal products [Electronic resource]. News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, (6), 120–128.

4 **Zhumagulov, T. Zh., Yeleuova, E. S., Abzhalelov, B. B., Demin, D. V.** (2021, December). Identifying The Quantity of Combustion Heat when Briquetting Oil Waste Process. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 931, No. 1, p. 012001). – [Electronic resource]. IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/931/1/012001.

5 **Елишевич А. Т.** Брикетирование каменного угля с масляным связующим [Текст]. – М.: Недра. – 1989. – 299 с.

6 **Бисенов К. А., Жалгасулы Н., Танжарыков П. А., Когут А. В., Исмаилова А. А.** Технология переработки отходов предприятий Казахстана : монография [Текст]. – Кызылорда: «Тумар», 2021. –344 с. ISBN: 978-601–229–772-0.

7 **Нифонтеев Ю. А.** Научные основы создания ресурсосберегающих технологий с использованием отходов производства и переработки угля. Печорский бассейн: автореферат [Текст]. Доктор технических наук в Санкт-Петербургской государственной горной академии им. Г. В. Плеханова . – СПб. –2000. – 40 с.

8 Патент RU №2486232. Способ получения топливных брикетов [электронный ресурс]. (2013). / Штырей В. В., Прошкин А. В., Нагибин Г. Е. и др. Опубликовано 27.06.2013.

9 **Tanzharykov P. A., Sarabekova U. J.** (2012). Assessment of the economic efficiency of the use of oil waste disposal technology/Actual Problems Economics. P. 251–259.

10 **Жумагулов Т. Ж.** Технология использования нефтяных отходов и исследования их экологической эффективности (на примере месторождения Кумколь) [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 25.00.36: защищена 12.11.10: /

Жумагулов Темирбек Жамедович. – Алматы., 2010. – 122 с. – Библиогр.: с. 107–115.

REFERENCES

- 1 Bisenov, K. A., Zhumagulov, T. Zh., Tanzharikov, P. A., Yerzhanova, A. T., Yerimbetov, K. A. Technology of preparation of briquetted fuel based on production waste. [News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences](#), 2(464), March-April 2024. p.48–64. – [Electronic resource]. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.393>.
- 2 Bisenov, K. A., Tanzharikov, P. A., Sarabekova, U. (2021). The substantiation of the influence of asphalt resin paraffin oil residue on the asphalt concrete technology [Electronic resource]. IOP Conf. Series: /Materials Science and Engineering. –DOI:10.1088/1757 899X/1030/1/012113. P.1174–1182.
- 3 Ismailova, A. A., Kanaev, A. T., Zhalgassuly, N., Asjan, M., Mamonov, A. G. (2018). Technology of saline land reclamation by brown coal products [Electronic resource]. [News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences](#), (6), 120–128.
- 4 Zhumagulov, T. Zh., Yeleuova, E. S., Abzhalelov, B. B., Demin, D. V. (2021, December). Identifying The Quantity of Combustion Heat when Briquetting Oil Waste Process. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 931, No. 1, p. 012001). – [Electronic resource]. IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/931/1/012001.
- 5 Elishevich A.T. Briketirovanie kamennogo uglya s maslyanym svyazuyushchim.[Briquetting of coal with an oil binder] [Text] – М. : Nedra. – 1989. – 299 s. [in Russian]
- 6 Bisenov K. A., Zhalgasuly N., Tanzharykov P. A., Kogut A. V., Ismailova A. A. Tekhnologiya pererabotki othodov predpriyatij Kazahstana [Waste processing technology of Kazakhstan enterprises : monograph] [Text]. – Kyzylorda: «Tumar», 2021. –344 s. ISBN: 978-601-229-772-0. [in Russian]
- 7 Nifonteev Yu. A. Nauchnye osnovy sozdaniya resursosberegayushchih tekhnologij s ispol'zovaniem othodov proizvodstva i pererabotki uglya. Pechorskij bassejn [The scientific basis for the creation of resource-saving technologies using waste from the production and processing of coal. Pechora Basin]: avtoreferat. Doktor tekhnicheskikh nauk v Sankt-Peterburgskoj gosudarstvennoj gornoj akademii im. G.V. Plekhanova. [Text] – SPb. –2000. – 40 s. [in Russian]
- 8 PatentRU №2486232. Sposob polucheniya toplivnyh briketov [The method of obtaining fuel briquettes]. (2013). / SHtyrejV.V., ProshkinA.V., NagibinG.E. idr. Opublikovano 27.06.2013. [in Russian]

9 **Tanzharykov P. A., Sarabekova U. J.** (2012). Assessment of the economic efficiency of the use of oil waste disposal technology [Electronic resource] / Actual Problems Economics. P. 251–259.

10 **Zhumagulov T. Zh.** Tekhnologiya ispol'zovaniya neftyanyh othodov i issledovaniya ih ekologicheskoy effektivnosti (na primere mestorozhdeniya Kumkol') [Technology for the use of oil waste and research on its environmental effectiveness (using the example of the Kumkol deposit)] [Text]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 25.00.36: zashchishchena 12.11.10: / Zhumagulov Temirbek Zhamedovich. – Almaty., 2010. – 122 P. – Bibliogr.: P. 107–115.

26.12.24 ж. баспаға түсті.

23.01.25 ж. түзетулерімен түсті.

10.03.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

*Т. Ж. Жұмагулов¹, П. А. Танжариков², Э. Ш. Елеуова³,
А. М. Жабагиев⁴, Е. А. Назаров⁵.

^{1,2,3,4,5}Кызылординский университет имени Коркыт Ата,

Республика Казахстан, г. Кызылорда

Поступило в редакцию 26.12.24

Поступило с исправлениями 23.01.25

Принято в печать 10.03.25

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация. В этой статье рассматривается технология эффективного использования парафиновых отходов, выделяемых на нефтяных месторождениях, угольных отходов и твердых отходов, образующихся при производстве риса в сельскохозяйственной отрасли, в качестве вторичных сырьевых ресурсов. С научным анализом воздействия и последствий промышленных отходов на окружающую среду представлены проекты их использования в различных производственных отраслях.

В ходе проведения исследовательских работ и практических испытаний выявлены экологические проблемы региона и пути получения брикетированного топлива. Проанализированы новые научно обоснованные результаты проведенных исследовательских работ и методики исследований способов использования образовавшихся

в производстве видов отходов. В частности, были проведены физико-химические анализы парафиновых отходов, образующихся на нефтяных месторождениях, расположенных в Южно-Тургайской низменности, порошкообразного остатка угля с месторождения Шубарколь, а также внешней шелухи рисовой культуры, возделываемой на территории Кызылординской области. По полученным данным, посредством математических расчетов, в ходе опытной работы проводились неоднократные испытания на прочность каждой смеси, ее влажность, температура и уплотнение в специально подготовленных стандартных емкостях при различных давлениях.

Также были проведены расчеты теплоты сгорания с целью энергетической оценки нового вида брикетированного топлива. Определены концентрации каждой из смесей, входящих в состав брикетного топлива, с изменением их весовых долей с возможным интервалом. Все вычислительные работы проводились с помощью компьютерных программ. В результате проведенных научных исследований были предложены технологии для решения экологических проблем страны и получения новых видов топлива в энергетическом отношении.

Ключевые слова: нефть, уголь, отходы производства, технология, брикет, АСПО, рисовая шелуха.

T. Zh. Zhumagulov¹, P.A. Tanzharikov²,

E. Sh. Eleuova³, A. M. Zhabagiev⁴, E. A. Nazarov⁵

^{1,2,3,4,5}Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, Kyzylorda

Received 26.12.24

Received in revised form 23.01.25

Accepted for publication 10.03.25

EFFECTIVE BRIQUETTING TECHNOLOGIES: THE USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE ENERGY SECTOR

This article discusses the technology of effective use of paraffin waste released from oil fields, coal waste and solid waste generated during rice production in the agricultural sector as secondary raw materials. With a scientific analysis of the impact and consequences of industrial waste on the environment, projects for their use in various industrial sectors are presented.

In the course of research and practical tests, environmental problems of the region and ways to obtain briquetted fuel were identified. The new scientifically based results of the conducted research and methods of research on the ways of using the types of waste generated in production are analyzed. In particular, physico-chemical analyses of paraffin waste generated at oil fields located in the South Turgai lowland, powdered coal residue from the Shubarkol deposit, as well as the outer husk of rice crops cultivated in the Kyzylorda region were carried out. According to the data obtained, through mathematical calculations, during the pilot work, repeated tests were carried out on the strength of each mixture, its humidity, temperature and seal in specially prepared standard containers at various pressures.

Calculations of the heat of combustion were also carried out for the purpose of energy assessment of a new type of briquetted fuel. The concentrations of each of the mixtures included in the briquette fuel were determined, with a change in their weight fractions with a possible interval. All computing work was carried out using computer programs. As a result of the conducted scientific research, technologies have been proposed to solve the country's environmental problems and obtain new types of fuels in energy terms.

Keywords: oil, coal, production waste, technologies, briquettes, ARPD, rice husks.

Теруге 10.03.2025 ж. жіберілді. Басуға 28.03.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

29.9 Mb RAM

Шартты баспа табағы 22,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс №4358

Сдано в набор 10.03.2025 г. Подписано в печать 28.03.2025 г.

Электронное издание

29.9 Mb RAM

Усл. печ. л. 22,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4358

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

E-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-energy.tou.edu.kz