

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазННТУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№ 1 (131)

АЛМАТЫ

2019

ЯНВАРЬ

Главный редактор
И. К. Бейсембетов – ректор

Зам. главного редактора
Б.К. Кенжалшев – проректор по науке

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

З.С. Абишева- акад. НАН РК, Л.Б. Атымтаева, Ж.Ж. Байгунчеков- акад. НАН РК, А.Б. Байбатша, А.О. Байконурова, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, Г.Ж. Елигбаева, Р.М. Искаков, С.Е. Кудайбергенов, Б.У. Куспангалиев, С.Е. Кумеков, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, А.Р. Сейткулов, Фатхи Хабаши (Канада), Бражендра Мишра (США), Корби Андерсон (США), В.А. Гольцев (Россия), В. Ю. Коровин (Украина), М.Г. Мустафин (Россия), Фан Хуаан (Швеция), Х.П. Цинке (Германия), Е.М. Шайхутдинов-акад. НАН РК, Т.А. Чепуштанова

Учредитель:

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 609, тел. 292-63-46
Nina.Fedorovna.52@mail.ru

<i>Молдабекова М.С., Асембаева М.К., Арипбаев К.Т., Айдарханова А.М.</i> ГАЗ ҚОСПАСЫНДАҒЫ МАССАТАСЫМАЛДАУДЫ ЭФФЕКТИВТІК ДИФФУЗИЯ КОЭФФИЦИЕНТІ АРҚЫЛЫ СИПАТТАУ.....	323
<i>Мусатирова Г.Д., Ермеков Е.К.</i> 3D МОДЕЛЬДЕУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ШОЛУЫ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРУЫ.....	327
<i>Касымова А.Х., Гусманова А.С.</i> ҚОСЫМША БЛІМ БЕРУ КУРСТАРЫ БОЙЫНША АҚПАРАТТЫҚ ІЗДЕУ ЖҮЙЕСІНІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ.....	331
<i>Балакаева Г.Т., Даркенбаев Д.К.</i> ҮЛКЕН КӨЛЕМДІ ДЕРЕКТЕРДІ ӨНДЕУ ҮШІН КОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ РЕГРЕССИЯЛЫҚ ТАЛДАУ ЖАСАУ.....	338
<i>Пяткова Т.В., Кухаренко Е.В.</i> КӘСПОРЫНДА ІТ-ЖОБАЛАРДЫ ЕНГІЗУ ТӘУЕКЕЛІН БАҒАЛАУ ҮШІН ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛІН ЖАСАУ.....	345
<i>Худякова Т.М., Курбаниязов С.К., Аймбетова И.О.</i> ЗЕРТТЕУ НЕГІЗІНДЕ САПАЛЫ ЖОҒАРЫ ҚАТТЫЛЫҚҚА ИЕ ДОЛОМИТ ТҮТҚЫРЛЫ МЕТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ МҮМКІНДІКТЕРІ.....	350
<i>Диханбаева Ф. Т., Смаилова Ж.Ж., Джеттисбаева Б.Ш., Ашимухунов У.А., Сафаралиева А.Н.</i> СҰЛЫ СҮТІН ҚОСЫП ЕШКІ СҮТІ НЕГІЗІНДЕГІ БАЛАЛАРДЫҢ ТАМАҚТАНУЫНА АРНАЛҒАН СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ.....	354
<i>Бекбасаров И.И.</i> ҚАҒЫЛМАЛЫ ҚАДАНЫҢ ТӨМЕНГІ ҰШЫНЫҢ АСТЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ЕСЕПТІК КЕДЕРГІСІН АНЫҚТАУДЫҢ КОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ ТӘУЕЛДІЛІКТЕРІ ТУРАЛЫ.....	359
<i>Даркенбаева Э.Б., Бестерекова А.Н.</i> ЖИЛІК-РЕТТЕЛЕТІН АЙНЫМАЛЫ ТОК ЭЛЕКТРЖЕТЕГІНІҢ ҚОЗҒАЛЫС ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ.....	366
<i>Алиаскар М.С., Джомартова Ш.А., Зиятбекова Г.З., Исимов Н.Т., Мазакоева А.Т.</i> КЛИМАТТЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ БЕРУДІҢ АВТОНОМДЫ МИКРОПРОЦЕССОРЛЫҚ ЖҮЙЕ.....	370
<i>Юлусов С.Б., Козлов В.А., Егоров Н.Б., Суркова Т.Ю., Байгенженов О.С.</i> БАЛАСАУСКАНДЫҚ КЕН ОРНЫНЫҢ ҚҰРАМЫНДА УРАН БАР ШИКІЗАТЫН ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	377
<i>Даркенбаева Э.Б., Бестерекова А.Н.</i> АВТОНОМДЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАССЫЗ ЕТУДІҢ, ГИБРИДТІ ЖҮЙЕЛЕРІ.....	384
<i>Диханбаева Ф. Т., Смаилова Ж.Ж., Джеттисбаева Б.Ш., Деммеубеков Д.К.</i> ТҮЙЕ СҮТІ НЕГІЗІНДЕГІ ГЕРОДИЕТИКАЛЫҚ ТАҒАМНЫҢ СҮЗБЕ ӨНІМІН ӨНДЕУ.....	388
<i>Исмайлова М.Е., Бекетаева М.Т.</i> ТУРИСТІК ФИРМАЛАРДЫҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН ЖОҒАРЫЛАТУ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ ТУРИСТІК ҚЫЗМЕТТЕРДІҢ САПАСЫН ИНТЕГРАЛДЫ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ӨЗІРЛЕУ.....	393
<i>Умбетбеков А.Т., Мәжит Ж.Б., Оразбаев А.Е., Муканова Г.А., Отарбаева А.Е.</i> ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ МЕН КӨДЕГЕ ЖАРАТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ БИОГАЗ АЛУ ЖОЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	398
<i>Алтыбай А., Токмагамбетов Н.</i> СИНГУЛЯРЛЫҚ КОЭФФИЦИЕНТТІ ЕКІӨЛШЕМДІ ТОЛҚЫН ТЕҢДЕУІН ШЕШУДІҢ ПАРАЛЛЕЛЬДІ АЛГОРИТМІ.....	404
<i>Кемельбекова Ж.С., Сембиев О.З., Махатова А.Х., Сембиева Н.О.</i> АСИНХРОНДЫ ЖЕЛПІЛЕРДЕГІ КӨП КАНАЛДЫ ҚОҢЫРАУЛАРДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ТРАФИКТІ ЖЕТКІЗУ МОДЕЛІ.....	410
<i>Карибаев Б.А., Иманбаева А.К., Намазбаев Т.А.</i> ШАҒЫН ӨЛШЕМДІ СПУТНИКТЕРГЕ АРНАЛҒАН ФРАКТАЛДЫҚ АНТЕННАЛАР.....	417
<i>Нысанов Е.А., Құрақбаева С.Ж., Абдуалиева С.А., Алтынбеков Ш.Е.</i> СИГНАЛДАРДЫ КОМПЬЮТЕРДЕ СПЕКТРЛІК ТАЛДАУ ЖӘНЕ СИНТЕЗДЕУ.....	421
<i>Токтасынова Н., Сүлейменов Б., Болеева Л.</i> АГЛОМЕРАЦИЯ ПРОЦЕСІН МОДЕЛЬДЕУДІҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ.....	428
<i>Имамадинов Е.М., Мұратов, А.С. Қалбаева А.Т., Құрақбаева С.Д., Қалбаева А.Т.</i> КӘСПОРЫН ПЕРСОНАЛЫН ЕСЕПКЕ АЛУ ЖӘНЕ БАСҚАРУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ІШКІ ЖҮЙЕСІН ӨНДЕУ.....	434
<i>Сүйменбаев Н.Б., Ермолдина Г.Т., Сүйменбаева Ж.Б., Батышев А.М., Гусейнов С.Р., Әден Ә.Е.</i> ТАРТҚЫШ ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРАМДАҒЫ ҚОЗҒАЛЫС ПАРАМЕТРЛЕРІН БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ЖЕРСЕРІК БАЙЛА-НЫС АРНАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	441

- [8] Зиядин С.Т., Молдажанов М.Б. Совершенствование управления туристского кластера региона // Вестник Алтайского ГАУ. — 2015. — № 3 (125). — С. 185-191.
- [9] Квартальнов В.А. Пути совершенствования кадровой работы и профессионально-квалификационной структуры туристско-экскурсионной организации: учебное пособие. — М.: Турист, 2004. — 138 с.
- [10] Никифоров А.Д. Управление качеством: учебное пособие для вузов. — М.: Дрофа, 2012. — 720 с.
- [11] Аванесов Е.К., Иванова Г.Л., Казимировский Е.Л. Методы менеджмента качества: Оценка уровня интегрированности систем менеджмента // РИА «Стандарты и качество». — 2009. — № 9. — С. 13-18.
- [12] Мазур И.И. Управление качеством: учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2010. — 334с.
- [13] Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник — М.: Юрайт, 2011. — 820 с. — серия: основы наук.
- [14] Химичева А. И. Научные основы проектирования интегрированных систем управления качеством продукции (услуг) на базе международных стандартов : дис. ... доктора тех. наук : 05.01.02 / Химичева Анна Ивановна. — К., 2007. — 417 с.
- [15] Кане М.М., Схиртладзе А.Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебник для вузов. — М.: юнити-дана, 2010. — 560с.

Исмайлова М.Е., Бекетаева М.Т.

Разработка методики интегральной оценки качества туристских услуг как фактора повышения конкурентоспособности туристских фирм

Резюме. Многочисленные связи туризма с другими отраслями сферы услуг порождают внешние экономические, экологические и социально-культурные эффекты, распространение которых зачастую находится вне сферы контроля субъектов туристской деятельности. В этой связи повышение качества туристического продукта является основополагающей целью туристической фирмы и одним из важнейших факторов обеспечения устойчивой конкурентоспособности туристической фирмы. В данной статье рассмотрен способ разработки методики интегральной оценки качества туристских услуг, как фактора повышения конкурентоспособности туристских фирм.

Ключевые слова: качество, туристская фирма, оценка качества, туристский продукт, цена, платежеспособный спрос.

ӨӘЖ 911:574

¹A.T. Umbetbekov, ²Zh.B. Mazhit, ¹A.E. Orazbayev,

¹G.A. Mukanova, ¹A.E. Otarbayeva

(¹Al-Farabi Kazakh National University, ²Almaty Technological University,
Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail:ashat.talgat@mail.com)

STUDY OF BIOGAS PRODUCTION FOR THE RATIONAL USE OF TECHNOLOGIES FOR PROCESSING AND RECYCLING

Abstract. The study examined the possibilities of improving the environmental situation in rural regions of the country and conducted a comprehensive analysis of biogas production technologies for the rational use and application of waste disposal methods based on the use of biogas technology to reduce the burden on the environment. Physical and chemical processes were studied and carefully analyzed biogas production. It was established that daily biogas production varied depending on the moisture content of biomass (60, 85 and 94%), which determined the daily dependence of the biogas yield on the moisture content.

Key words: Biogas, alternative energy sources, biogas technology, large heater slave, heat energy, technological process.

¹A.T. Умбетбеков, ²Ж.Б. Мәжит, ¹A.E. Оразбаев, ¹Г.А. Муканова, ¹A.E. Отарбаева

(¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,

²Алматы технологиялық университеті,

Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ МЕН КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ БИОГАЗ АЛУ ЖОЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Ұсынылып отырған мақалада қалдықтарды қайта өңдеу мен кәдеге жарату технологияларын ұтымды пайдаланудағы биогаз алу технологияларына жан-жақты талдау жүргізілді. Жаңартылатын энергия көздері ретінде биогазды пайдалану негізінде қоршаған ортаға жүктемін азайту, ауылдық және шет өңірлерде экологиялық жағдайды жақсарту мәселелері қарастырылды. Зерттеу жұмысын жүргізу барысында биогаз өндірісінің физика-химиялық процестері қарастырылып, жан-жақты зерттелді. Сондай-ақ, тәулік бойы алынған жылу

энергиясының мөлшері мен электр қуатын өндіретін биогаз өнімінің шығымы, олардың биомасса ылғалдылығына байланысты өзгеретіндігі анықталып, (60, 85 және 94%) биогаз шығымының ылғалдылықта тәуліктік тәуелділігі анықталды.

Түйін сөздер: биогаз, баламалы энергия көздері, биогаз технологиясы, ірі қарамал күні, жылу энергия, технологиялық үрдіс.

Бүгінгі күні энергетикалық салада отын түрлерінен энергия алудың көптеген жолдары мен әдістері кездеседі, бірақ соның ішінде экологиялық таза, қоршаған ортаға зияндылығы төмен, тиімділігі жоғары энергия мен жылу алу сұрақтары маңызды мәселелерге айналып энергетикалық өнеркәсіп саласында әлі күнге дейін толық шешімін таппай келеді. Дәстүрлі энергетика қоршаған ортаға 50% зиянды қалдықтарын шығарады, ал баламалы энергия көздері дәстүрлі технологиямен салыстырғанда экологиялық қауіпсіздік тұрғысынан зияны тым төмен болып саналады. Энергетика саласында жана технологияларды ойлап табу, әрі оларды енгізу көптеген қаражатпен қоса, ондаған жылдарды қажет етеді, сондықтан органикалық отын, уақыт өте келе «арзан» қорының сарқылуына байланысты және энергия қорларына бағалардың әрдайым өсуіне байланысты, бүгіннен бастап, баламалы энергия көздерін пайдаланумен қатар, жаңа инновациялық идеялар негізінде экологиялық таза, үнемді, әрі тиімді технологияларды әзірлеп, оларды белсенді түрде шаруашылық пен тұрмыс тіршілігіне енгізу және оларға толыққанды зерттеулер жүргізу уақыт талабы болып отыр.

ҚР Президенті Н.Ә. Назарбаев халыққа жолдаған «Қазақстан-2050» стратегиясында болашақта Қазақстан мөлдір суы мен қоса, таза ауасымен қамтамасыз ету үшін жасыл елге айналуы тиіс деп міндеттерін белгілеген болатын. Болашақ ұрпақтың денсаулығына қамқорлық таныта отырып, мемлекет басшысы ел үшін энергия үнемдейтін технологияларды барынша пайдалану және оларды дамыту мемлекетіміздің басты міндеттерінің бірі деп атап өткен болатын. Стратегияның басты бағытының бірі-ол елімізді жаһандық энергетикалық қауіпсіздікпен тәуелсіздіктен сақтау болып отыр. Келе жатқан 2050 жылға дейін келешекте барлық тұтынылатын энергияның баламалы энергия көздерін қолдануын 50% жеткізу міндеті тұр [1].

Міне сондықтан, аталған зерттеу жұмысының мақсаты еліміздегі тұрмыс тіршілік нәтижесінде қалыптасқан қалдықтарды қайта өңдеу, оларды қайтадан кәдеге жарату технологияларын ұтымды пайдалану, одан әрі биогаз алу жолдарын зерттеу және оны жан-жақты саралау, талдау жүргізуді белгіледік.

Баламалы энергия көздерінің қозғаушы күші – технологиялық прогресс, яғни дәстүрлі энергия көздерімен салыстырғанда оларды бәсекеге қабілетті ететін күш. Ол өз кезегінде техникалық және экономикалық көрсеткіштерді жақсартып қоймай, орнатылған киловатт құнын төмендетуге ықпал жасайды. Баламалы энергия көздері үшін пайдалану шығындарының өте төмен екендігін ескерсек, одан алынатын энергия көздерінің бағасы да, сәйкесінше, жылдан жылға азая бермек, ал бұл ретте дәстүрлі энергия көздерінің бағасы тек қана шарықтауда.

Осындай тәжірибе көзін өз елімізде, яғни Қазақстанда да іске асыруға мүмкіндік мол. Себебі елімізде тек күн энергиясын ғана емес, сондай-ақ жел, су энергияларын, тіпті биоэнергетика түрлерінде дамытуға ресурстарымыз жетерлік. Тек қажетті жаңа қондырғылар мен технологиялар болса болғаны. Қазақстан Еуразия құрлығының орталығында орналасқан және біздің еліміздің географиялық орналасуы бірегей болып табылады. Еліміз көмірсутегі мен күн энергетикалық ресурстарына аса бай, дегенмен де қазіргі кезде күн мен қоса басқада баламалы энергия көздерінің қондырғыларымен өндірілетін барлық энергияның үлесіне тек 0,2% тиесілі болып отыр, негізгі бөлігінің шамамен 72% көмір, 12,3% гидроресурстар, 10,6% газ және 4,9% мұнай иеленеді [2].

Жанарғылатын энергия көздерін пайдалану негізінде қоршаған ортада жүретін тұрақты жатқан үдерістерден энергия алуға болатыны екені бәріне белгілі. Атап айтатын болсақ, гидроэнергия, күн энергиясы, жел энергиясы, толқын энергиясы, геотермалды энергия және биоэнергия, яғни биомасса алу (биогаз және органикалық қалдықтардан) басқада отын түрлерін алу жатады [9].

Қазіргі уақытта энергетика саласын іргелі дамыту мәселесі барлық дүние жүзі ғалымдары мен энергетика өнеркәсіп саласында жүрген мамандарын терең ойға тартып, баламалы энергиялық ресурстарға қол жеткізу, соның негізінде жана прогресс жолдарын іздестіру болып отыр.

Бүгінгі таңда елімізде экологиялық талаптардың арттыруына, сондай-ақ су, энергия тасымалдаушылармен оларды өндіретін өндірістердің тарифтерді айтарлықтай ұлғайтуына байланысты, сонымен қатар ауылдық жерлерде энергиялық авариялардың жиілеуі, ауылшаруашылықтар мен мал шаруашылықпен айналысатын фермерларды қалдықтарды қайтадан кәдеге жаратуға мүдделі болып отыр [7].

Анаэробты қайта өңдеу технологияларын жаппай ауыл шаруашылық өндірісінде пайдаланылатын болса, ауылшарушылық кәсіпорындары тек табысын көтермей сонымен қатар, өзі арзан әрі таза жылумен қамтамасыз етуге, сапасы жоғары органикалық тынайтыштар алуға, сонымен бірге биогаз алуға, тегін электр энергиясын өндіруге жағдай туар еді. Екіншіден сол аймақтың немесе мал шаруашылық қожалықтары алдында тұрған экологиялық мәселелерін шешуге қол мүмкіншілік туатын еді [2, 184 бет].

Биогазды өндіру үшін пайдаға асатын органикалық шығарындыларға көң, тезек, құс санғырығы, дән және меласса, спирт бардасы, сыра дробинасы, қызылша сықпасы, фекалды қалдықтар, балық және мал сойысынан қалған (қан, май, ішек) қалдықтар, шөп, тұрмыстық қоқыстар, сүт зауыты өнімдерінің қалдықтары (тұзды және тәтті сүт сары суы), биодизель өндірісінің қалдықтары (рапстан алынған техникалық глисерин), шырын өндірісінің қалдықтары (көкөніс, жеміс-жидек, жүзім, балдырлар), крахмал, сироп өндірісінде шығарылған қалдықтар, картоп өнімдерінен қалған қалдықтар жатады.

Бұл мәселені шешу үшін, араластыру негізінде ашыту процесін қарқындалу әдісі қолдануға болады, бұл температураның әртүрлілігін аз мөлшерде азайтуға және биореактордағы тежегіш бактериялық өнімдерді жіберуге мүмкіндік береді. Осы бағыттағы дамытуды тоқтатып отырған жақсартуға бағытталған кешенді зерттеулердің жоқтығы, сонымен қатар көпіршітіп араластыру арқылы биореактордың жұмыс режимдері мен сипаттамаларын түсіндіру болып табылады. Міне, осыған байланысты мал шаруашылығынан шыққан органикалық қалдықтардың анаэробты қайта өңделуін, қыздырылған биореакторда және көпіршіту арқылы араластыру әдістері маңызды міндеті ғылыми зерттеу жұмысын жүргізуге қызығушылық туғызып отыр [5].

Экологиялық балама бойынша жүргізілген есептеулерге сәйкес, көнмен коқыс қоршаған ортаны химиялық ластауының деңгейі ең қауіпті болып саналады, оларды егер қалалық қалдықтармен салыстыратын болсақ, қауіптілігі жағынан 10 есе жоғары болып келеді. Беткі қабатысыз көң, күл, қоқыс тұрақсыз органикалық ластаушылардың тобына жатады. Олар дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының сенімді ақпаратына сәйкес адам мен жануарлар ауруларының әртүрлі зиянды заттарының 100-ден астам түрін берудің себебі болып саналады.

Ірі қара мал өндіруші кәсіпорындарда құстар мен жануарлардан шыққан көнді жинап, үлкен жасанды шұңқырларда сақтайды, белгілі 8-12 айдан кейін олар қауіпті әсерлі қасиеттерін бірте-бірте жоғалтып белгілі бір уақыт өте келе тынайтыштарға айналады. Мұнда, яғни қатты тұрмыстық қалдықтар қоспаған ортаға және тіршілікке уытты әсері жоғары болып есептеледі, олар арнайы полигондарда (кемінде 20 жыл) кәдеге жаратылмай ұзақ уақыт бойы ыдырауда жатады [4].



Сурет-1. Биогаз технологиясының артықшылығының схемасы

Өткен 1990-жылдардың басында-ақ экологиялық қауіпсіздік мәселелерін шешу үшін ғалымдар осы бағытта зерттеулер жүргізуге өз күштерін аямай ауыл шаруашылықтарынан шыққан органикалық қалдықтарды қайта өңдеу арқылы биогаз технологияларын пайдалану негізінде экологиялық қауіптілік жағдайын жоюға мүмкіншілік беретініне көздері жеткен болатын. Биогаз технологиясының артықшылықтарының схемасы 1-суретте көрсетілген.

Олар жылына 140 миллион тоннадан астам тиімділігі жоғары тыңайтқыштар алуға болатынын дәлелдеп, сонымен қатар қосымша 95 миллион тонна отын алу нәтижесінде алынған биогазды жағудан 190 миллиард кВт/сағ электр энергиясын немесе шамамен 60 миллиард текше метр метан алуға болытынын зерттеулер арқылы дәлелдеп кеткен болатын. Айта кететін тағы бір мәселе ол нәтижесінде минералды тыңайтқыштардың энергияны қажет ететін өндірісін едәуір ауыл шаруашылығында тұтынылатын барлық электр энергиясының 30% қысқартуға мүмкіндік береді [10]. Қазақстан үшін энергия өндірісінің биомассасының тұрақты көзі болып ауыл шаруашылықтан шыққан қалдықтары болып табылады. Республиканың жалпы энергия тұтынуында күн, жел, жылу және биогаз энергиясының үлесі ағымдағы кезеңде шамамен тек 0,02% құрайды. Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспарына сәйкес, электр энергиясын тұтынудың жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2015 жылға қарай 1,5% және 2020 жылға қарай 3% -дан астам болуы тиіс.

Қазақстан Республикасының үдемелі индустриялық-инновациялық даму жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында белгіленген басымдықтар жаңартылатын энергия көздерін өндіруді жылына 1 млрд кВт / сағатқа дейін арттыруды қарастырады, бұл Қазақстанның энергетикалық құрамында 1% -дан асады.

Жұмыстың мақсаты биогаз массасы ірі қара мал көнін араластыру арқылы биогаз өндіру процесін күшейту. Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылды:

- биогаз алудағы физико-химиялық үрдістерін зерттеу;

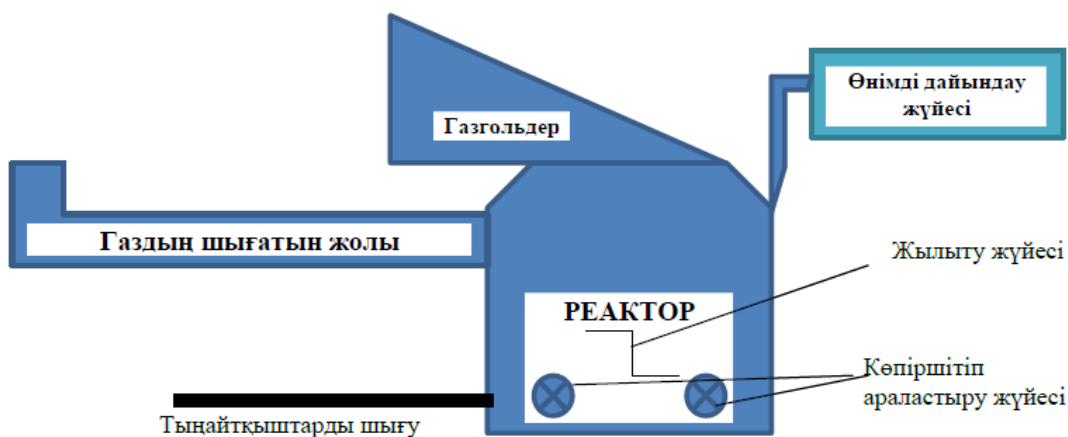
-көпіршітіп араластыру жүйесі арқылы биогаз өндіру процесінің ерекшеліктерін эксперименттік зерттеу жүргізу. Зерттеу әдістеріне сәйкес биогаздың көлемі жалпы қабылданған әдістерге сәйкес анықталды. Зерттеу нысаны ретінде биореактордың көпіршітіп араластыру болып табылады. Биогаз қондырғысының реакторының тығыздалған термосында берілген тұрақты температура сақталады. Температураны нығайту үшін реактордың жылу окшаулау жүйесі мен жылыту жүйесі қолданылады. Қалыпты реакция үшін шикізатты араластыру жүйесі пайдаланылады [6].

Бастапқы шикізат реакторын азықтандыру үшін шикізатты дайындау жүйесі жұмыс істейді. Газ ұстағышы өндірілген газды буферизациялау және оның қысымын тұрақтандыру үшін қолданылады. Газ жүйесі газдың қысымын бақылауға, өндірілген газды сусыздандыруға, газды авариялық ағызу жүйелеріне және кері ағынды болдырмауға арналған.

Биогаз реакторының қондырғысының көпіршітіп араластыру жүйесінің бірінші рет жүктеу кезінде міндетті түрде анаэробты микроорганизмдердің белгілі саны болуы керек. Шикізатта микроорганизмдердің қызметі үшін кедергісіз зат алмасу үрдісі қамтамасыз етілуі тиіс. Бұл шикізаттың тұтқырлығы сұйықтық пен оның құрамындағы қатты заттар арасындағы бактериялар мен газ көпіршіктері еркін қозғалысына мүмкіндік беретін кезде ғана жүруі мүмкін. Ауылшаруашылық қалдықтары әрдайым түрлі қатты бөлшектерден тұрады [3].

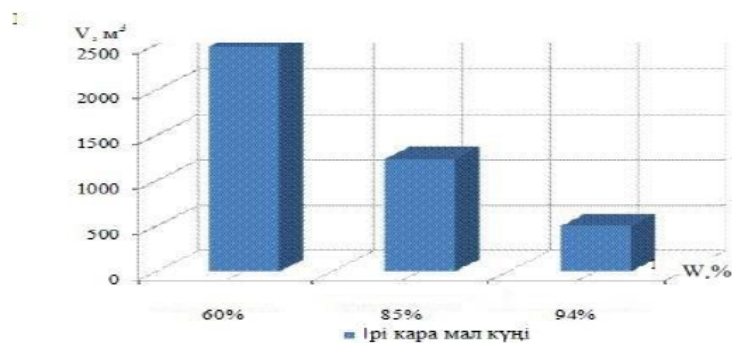
Негізгі параметр биогаздың нақты шығарылымы болып табылады. Биомасса температурасы, биомасса ылғалдылығы, араластыру әдісі мен жиілігі, ферменттеу процесінің ұзақтығы биогаз өнімділігі мен шығымына әсер ететін негізгі факторлар болып табылады [8].

Өңделуден өткен шикізат қалдықтарын (дайын биологиялық тыңайтқыштарды) шығару үшін ағызу жүйесі қолданылады. Төменде келтірілген 2-суретте стандартты биогаз қондырғысының блок-схемасын көрсетілген.



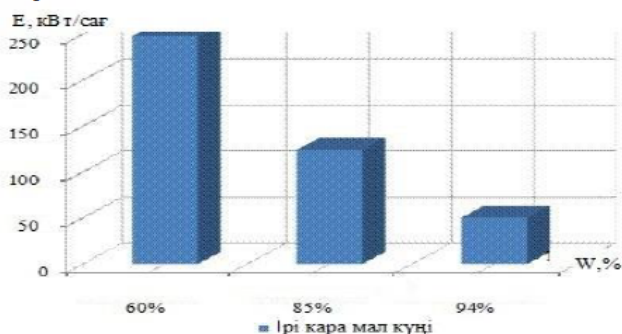
Сурет-2. Көбікпен көпіршітіп араластыру жүйесі арқылы араластыратын типтік биогаз қондырғысының блок-схемасы

Ірі кара мал көнінен ныққан күнделікті биогаздың тиімділігін анықтау үшін әртүрлі биомасса ылғалдылығында 60%, 85% және 94% зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде жалпы ылғалдылықтың жалпы көлемінің 60% ылғалдылығында 2480 м³ / тәулігіне биогаз алынды, биомассаның шынай күйінде 85%, ал мал күнін бөлу кезінде 94% - 500 м³ / тәулік биогаз мөлшері анықталды. Төменде келтірілген 3-суретте күнделікті биогаз шығарудың мөлшері ылғалдыққа байланысты екенін көрсетеді.



Сурет-3. Биогаздың шығу көлемінің биомассадағы ылғалдылығына тәуелділігі, (Биомасса төсеу 60%, биомассаның шынай күйі 85%, мал күнін бөлу кезінде 94%)

Төменде келтірілген 4-суретте мүмкін болатын электр энергиясының эквиваленттік мәні биомассадағы ылғалдың мөлшеріне байланысты анықталды.



Сурет - 4. Биомассадағы ылғалдың құрамындағы ықтимал түрде генерацияланған электр энергиясының баламасына тәуелділігі

Нәтижелерге сәйкес 5-суретте көрсетілгендей қосымша жылу энергиясы мен өндірілген жылу энергиясының мөлшері анықталды. Математикалық өңдеу нәтижесіне сәйкес келесі тәуелділіктер алынды:

E , кВт / сағ өндірілетін жылу энергиясы үшін:

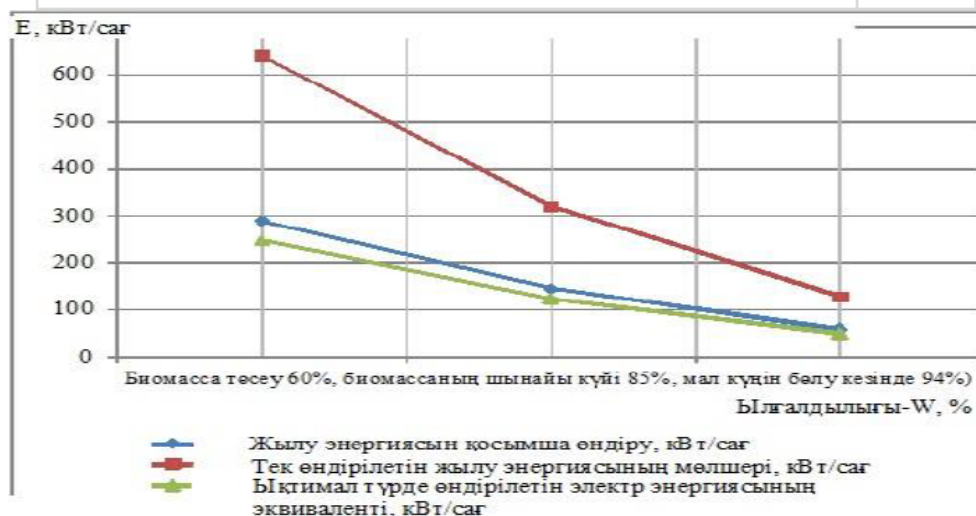
$$E = -256W + 875,33; \quad (1)$$

қосымша E_1 , кВт / сағ жылу энергиясы үшін:

$$E_1 = -115,5W + 395; \quad (2)$$

E_2 , кВт / сағ ықтимал генерацияланған электр энергиясының эквиваленті үшін:

$$E_2 = -99W + 338,67. \quad (3)$$



Сурет - 5. Биомасса ылғалына шығарылатын әртүрлі энергия түрлеріне тәуелділігі

Сонымен, барлық жағдайларда анықталған коэффициенттер рұқсат етілген шектерде жатады. Жұмысты орындау барысында биогаз өндірісінің физика-химиялық процестері қарастырылып, жан – жақты зерттелді. Сондай-ақ, тәулік бойы алынған жылу энергиясының мөлшері мен электр қуатын өндіретін биогаз өнімінің шығымы, олардың биомасса ылғалдылығына байланысты өзгеретіндігі анықталып, (60, 85 және 94%) ылғалдылықта тәуліктік биогаз шығысының тәуелділігі анықталды. Араластыру үрдісі биомасса жылжу қарқындылығын арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Н.А. Назарбаев Президент РК «Послание стратегия «Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства»
- [2] Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента РК от 30 мая 2013 года
- [3]Родина Е.М., Ильясов Ш.А., Абайханова З.А. Использование эмиссий метана из отходов для получения биогаза // Вестник- КРСУ.2003. № 6.
- [4]Перемешивания субстрата в малых биогазовых установках // Publishing house Education and Science s.r.o. [Электронный ресурс]
- [5] Зарыкбаева К.С., Байгожина А.А. Интенсификация процесса получения биогаза // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 5(20).
- [6]Проблемы использования возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан (в рамках EXPO 2017) // Евразийский юридический портал [Электронный ресурс]
- [7]Сидыганов Ю.Н. Анаэробная переработка отходов для получения биогаза / Сидыганов Ю.Н., Шамшуров Д.Н., Костромин Д.В. // Механизация и электрификация сельского хозяйства.-2008. - № 6. - С. 42-43. [8]Суслов Д.Ю. Получение биогаза в биореакторе с барботажным перемешиванием: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08.. Белгород, 2013.

Умбетбеков А.Т., Мажит Ж.Б., Оразбаев А.Е., Муканова Г.А., Отарбаева А.Е.

Исследование получения биогаза для рационального использования технологий переработки и утилизации отходов

Резюме. В ходе исследования изучены возможности улучшения экологической ситуации в сельских регионах страны и был проведен всесторонний анализ технологий производства биогаза по рациональному использованию и применению методов утилизации отходов на основе использования технологии биогаза с целью снижения нагрузки на окружающую среду. Были изучены и тщательно анализированы физико-химические процессы производства биогаза. Установлено, что ежедневное производство биогаза варьировались в зависимости от содержания влаги биомассы (60, 85 и 94%), что определяло суточную зависимость выхода биогаза от содержания влаги.

Ключевые слова: Биогаз, альтернативные источники энергии, биогазовая технология, большой цикл, тепловая энергия, технологический процесс.

Umbetbekov A.T., Mazhit J.B., Orazbaev A.E., Mukanova G.A., Otarbaeva A.E.

Study of biogas production for the rational use of technologies for processing and recycling Summary. The study examined the possibilities of improving the environmental situation in rural regions of the country and conducted a comprehensive analysis of biogas production technologies for the rational use and application of waste management methods based on the use of biogas technology to reduce the burden on the environment. The physico-chemical processes of biogas production have been studied and carefully analyzed. It was established that daily biogas production varied depending on the moisture content of biomass (60, 85 and 94%), which determined the daily dependence of the biogas yield on the moisture content.

Key words: Biogas, alternative energy sources, biogas technology, big heater, heat energy, technological process.

UDC. 519.6

A. Altybay, N. Tokmagambetov
(Al-Farabi Kazakh National University
E-mail: arshyn.altybay@gmail.com)

A PARALLEL ALGORITHM FOR SOLVING THE TWO-DIMENSIONAL WAVE EQUATION WITH A SINGULAR COEFFICIENT

Abstract. In this paper, present a numerical solution of a two-dimensional wave equation with a singular coefficient characterizing the distribution of electromagnetic radiation in a homogeneous medium using parallel computation technologies.

The calculations required the use of very small grids, which, in the case of two spatial and one time variables, required very long-term calculation and a large amount of RAM, therefore parallel computation algorithms were developed using parallel computing technology to reduce computational time and minimize RAM.

Key words: wave equation, parallel computing, numerical methods, algorithm, method

УДК. 519.6

А. Алтыбай, Н. Токмагамбетов
(Казахский национальный университет имени Аль-Фараби,
Алматы, Республика Казахстан, arshyn.altybay@gmail.com)

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ДВУМЕРНОГО ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ С СИНГУЛЯРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

Абстракт. В работе представлено численное решение двумерного волнового уравнения с сингулярным коэффициентом, характеризующим распределение электромагнитного излучения в однородной среде с использованием технологий параллельных вычислений.

Проведение расчетов потребовало применения весьма мелких сеток, что в случае двух пространственных и одной временной переменных требовало очень долгосрочного расчета и большого объема оперативной памяти, поэтому разработаны алгоритмы параллельных вычислений с использованием технологии параллельных вычислений для сокращения вычислительного времени и минимизации оперативной памяти.

Ключевые слова: волновое уравнение, параллельные вычисления, численные методы, алгоритм