

УДК 621.1

**ЖЫЛУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ӨНДІРУ ҮШІН ҚАЛДЫҚТАРДЫ КЕШЕНДІ
ҚАЙТА ӨНДЕУ НЕГІЗІНДЕ БАЛАМА ОТЫН АЛУ ӘДІСТЕРІН ӨЗІРЛЕУ**

Ұлт Қазына

Kazuna__96@mail.ru

Л.Н. Гумилев ат. Еуразия Ұлттық Университетінің магистранты,

Нур-Султан, Қазақстан

Ғылыми жетекші – К.Е. Сакипов

XIX ғасырдың соңынан бастап адамзат қоқысты шығару және қайта өндіру өте маңызды міндеттер екенін түсіне бастайды, өйткені дәл сол кезде адамдар "қоқыс" тұрғысынан Қалалардың болашағы туралы ойлана бастады. Осы уақытта қоқысты өндеуден

энергия алудың алғашқы талпыныстары қолға алынды. Соның арқасында Ноттингем қаласында 1874 жылы жарыққа жанармай ретінде жанғыш тұрмыстық қалдықтарды пайдаланатын бірінші бу машинасы пайда болды.

Алайда, бұл қалдықтарды қайта өңдеу проблемасын шешу жолындағы адамзаттың ең алғашқы қадамы ғана болды. Ал тұрмыстық қатты қалдықтарды қайта өңдеу сияқты процедураның соңғы және өте өткір қажеттілігі өткен ғасырдың ортасында, ірі қалаларға қоқыс тастайтын жерлердің тапшылығы қауіп төндіре бастаған кезде басталды. Мәселенің соншалықты өткір болған себебінен, 1965 жылы АҚШ-та ТҚК (тұрмыстық қатты қалдықтар) кәдеге жарату бойынша әлемде бірінші заң қабылданды.

Содан бері бұл мәселені реттейтін заңнаманы барлық өркениетті елдер сатып алды, бұл дәл осы мәселенің айрықша маңыздылығын дәлелдейді.

ТҚК қайта өндірудің негізгі үш түрі бар: қоқыс тастайтын жерлер мен полигондарды ұйымдастыру, қалдықтарды жағу, сонымен қатар екінші мәрте қолдану.

Қоқыс үйінділерін ұйымдастыру-бұл қалдықтардан құтылудың ең қарапайым және арзан тәсілі, бірақ өкінішке орай, болашағы жоқ. Қоқыс үйінділері қалалардың айналасындағы үлкен аймақтарды алып жатыр, қоқыстағы улар мен қалдықтардың ыдырау өнімдері жер астындағы суларға еніп жел арқылы аудан аймақтарына таралуы мүмкін. Шіру процесстерінің нәтижесінде ауаның болмағандығынан қышқыл газдар мен өздігінен тұтанатын заттар пайда болады, - бұл факторлардың барлығы қоқыс үйінділерін мәселені шешпейді.

Қалдықтарды жағу қоқыс тастайтын жерлердің орасан зор аумағын босатады, бірақ өкінішке орай, қоқыстың көпшілігі атмосфераға көп мөлшерде күйе мен зиянды органикалық қосылыстарды тастай отырып ылғалдан немесе қиын жанатын заттардың кесірінен жай жанады немесе мүлдем өртенбейді. Мысалы, тұрмыстық аспаптардағы темір, құрылыс қоқыстары және т.б.

Адамзат өзінің дамуында табиғи ресурстардың шектеулі екендігін және қоршаған ортаны сақтау жөнінде шаралар қабылдау қажеттілігін, тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтарды қайта өндіру және шикізат, энергетикалық ресурстарды барынша тиімді пайдаланудың дамып келе жатыр.

Бүгінгі күні прагматикалық еуропалықтар қоқысты бөлек жинайды, одан әрі оны қайта өңдейді және одан өнеркәсіптің түрлі салаларында пайдалануға жарамды бағалы шикізат алады. Қайта өңдеуге болмайтын нәрсе еуропалықтар тұрмыстық қалдықтардан электр мен жылу энергиясын ала отырып өртейді. Жалпы Еуропада қоқыс тастайтын жерлерге 38% қоқыс жөнелтіледі, қалғаны қайта өңделеді. Швецияда бұл көрсеткіш тек 4%-ын құрайды. Мұнда қалдықтарды арнайы кәсіпорындарда өртейді, қызған судың есебінен тұрғын және әкімшілік ғимараттарды жылумен қамтамасыз етеді. Мемлекеттің орталық жылуының 20% осылай қамтамасыз етіледі. Алынған энергияның басқа бөлігі электр энергиясын өндіру үшін қолданылады, ол шамамен төрттен бір миллион үйді қоректендіреді.

Әлемнің көптеген елдерінде қолданылып жатқан қалдықтарды сұрыптау жүйесі Швейцарияда мүлдем шектен тыс жағдайға жеткен. Сұрыптауға жіберілген барлық заттарды сұрыптайды. Бұл жүйеде барлық қалдықтар әр түрлі контейнер бойынша орналастыруы қажет. Қойылған экологиялық саясатты іске асыру үшін екі онжылдық кетті, бірақ нәтиже барлық үміттен асып түсті. Швейцария қазір әлемдегі қоғамдық көлік дамыған, таза ауасы бар дамыған ең экологиялық таза елдердің бірі болып табылады. Кез келген көлден, краннан су ішуге қауіп жоқ.

Жапондықтар барлық қоқыстарды пайдалы нәрсеге қайта өңдеу технологиясын жасап, шартты түрде барлық қоқыстарды "жағылатын", "жағылмайтын" және "қайта өңделетін" деп 3 санатқа бөледі. Осы қоқыстың барлық түрлері тұрғын үйлердің жанында орнатылған арнайы бөлек контейнерлерге шығарылады.

Римде қоқысты қайта өңдеу мәселесіне қызықты шешім табылды, 2003 жылы рим тұрғындарын қоқысқа төленетін салықты екі еселендірді. Римдықтар тек барлық тұрғындарға ғана емес, тұрғын үйдің шаршы метріне дейін төлейді. Мұнда 2006 жылы жаңа

заманауи қоқыс жағатын зауыт тұрғызылды. Бұл зауыт алдымен қарапайым халықпен тұрғызылып, кейіннен жақын маңдағы сұрыптау кешенінде мұқият сұрыпталды.

Еуропа елдері қоқысты кәдеге жарату проблемасымен күресуге үйренді және осы бағыттағы өз әдістерін жетілдіруде. Оны шешудің еуропалық нұсқаларын біздің елде де қарастыру және енгізу қажет. Оның үстіне, мұны тез арада қолға алу керек, қарсы жағдайда Қазақстан өз қоқыс үйірлерінде жиналған қоқыспен тұншығып қалуы әбден мүмкін.

Бүгінгі таңда Қазақстанда жинақталған қатты тұрмыстық қалдықтар көлемі сараптамалық бағалаулар бойынша 25 млрд тоннаны құрайды.

Қазақстандағы қалдықтарды өңдеу секторын дамыту жөніндегі конференцияда ҚР Энергетика министрлігінің жаңартылатын энергия көздері департаментінің басшысы Айнұр Соспанова елдегі қалдықтарды қайта өңдеу өнеркәсібінің қалдықтарының үлесі тек 18 пайызды құрағанын атап өтті. Қазақстандағы ең маңызды мәселе тарихи ластануды жою болып табылады.

«Қазақстанда жинақталған ТҚҚ жалпы көлемі шамамен 100 млн. Тоннаны құрайды. Сонымен бірге жыл сайын шамамен 5-6 миллион тонна қатты қалдықтар өндіріледі, 2050 жылға қарай бұл көрсеткіш 8 миллион тоннаға дейін жетуі мүмкін, ал өндірілген қалдықтар сұрыптаусыз және бейтараптандырылмай қоқыс тастайтын жерлерде жойылады», - деп атап көрсетті Соспанова.

Қазіргі уақытта тұрмыстық қатты қалдықтардың жанғыштығын бағалау үшін белгілі тәжірибелер жинақталған [1,3]. Қосымша отынсыз жағуға болатын ТҚҚ-дың жану жылуының төменгі шегі $Q_{н.мин}^p 3,35+4,19$ МДж/кг құрайды. ТҚҚ қосымша отынсыз құрамында ылғалдың (W) 50 %-дан көп емес, күлдің (A) 60 %-дан көп емес және жанғыш заттардың (C) 25 % –дан төмен болмағанда жанады. 1 суретте ТҚҚ – дың қосымша отынсыз жану аймағына мысал келтіретін Таннер үшбұрышы көрсетілген.

1 кесте.

ТҚҚ-дың жанғыш компоненттерінің салыстырмалы жылу жануы мен қарапайым құрамы

ТҚҚ компоненттері (100%)	Массалық құрамы, %							$Q_{н}^p$, МДж/кг
	C	H	O	N	S	A(күл)	W(ылғал)	
Қағаз(30.6)	7,7	3,7	8,3	0,16	0,14	5,5	25	9,49
Тағамдық қалдық(31,)	2,6	1,8	8	0,95	0,15	14,5	72	3,43
Тоқыма (4,9)	39,4	4,9	23,2	3,4	1,1	8	20	15,72
Ағаш (2,7)	46,04	5,5	38,69	1,02	-	1,75	7	14,46
Резеңке (2,2)	65	5	12,6	0,2	0,6	11,6	5	25,8
Пластмасса(6,6)	55,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8	24,37
Смет (10,9)	13,9	1,9	14,1		0,1	50	20	4,6
Басқа ТҚҚ (11,3)	47	5,3	27,7	0,1	0,2	11,7	8	18,14
ТҚҚ бойынша орташа (11,3)	18,2	3,52	13,23	0,62	0,21	29,14	35,18	9.84

Қалдықтарды тікелей қоқысқа лақтыру арқылы қайта өңдеу – өткен әдіс болып табылады.

Бұл әдістің теріс әсерін өсіп келе жатқанын ұғынғаннан кейін қалдықтарды қайта өңдеу мен кәдеге жаратудың баламалы басқа әдістерін дамытуға түрткі болды.

Бүгінгі күні нарықта ТҚҚ бөлек кәдеге жарату технологиялары кеңінен ұсынылған. Бұл тізімге ТҚҚ бөлек жинауды, сұрыптауды, пиролизді, ішінара қайта өндеуді, газдандыруды, биогаз алуды, қалдықтарды көмуді, жаңа полигондар салу жатады.

Қалыптасқан жағдайда қоқыс проблемасының бірден-бір шешімі және қолайлы нұсқа Vecorlan неміс технологиясы бойынша RDF (Refuse-Derived Fuel) құрғақ тұрақты қалдықты ала отырып, ТҚҚ механикалық-биологиялық тәсілмен кешенді қайта өңдеу болып табылады.

RDF-бұл ТҚҚ ұсақтау, түрлендіру және сусыздандыру жолымен өндірілетін балама отын болып. RDF негізінен пластиктер мен био ыдырайтын қалдықтар сияқты қатты тұрмыстық қалдықтардың жанғыш компоненттерінен тұрады.

Vecorlan жобасы пайдаланылатын жер учаскесін толық тазалағанға дейін, күн сайын келіп түсетін, сондай-ақ қоқыс тастайтын жерлерде және ескі полигондарда орналасқан ТҚҚ қайта өндірудің экологиялық таза өндірісін, өнеркәсіптік қалдықтарды, автомобильдерді, қолданыстағы ТҚҚ көмудің басқа да әлеуетін іске асыруды көздейді.

Бұл күнделікті қатты қалдықтарды, табиғи және басқа полигондардағы қалдықтарды, ескі полигондарды, өнеркәсіп қалдықтарын қайта өңдеуді, ескі машиналарды, ағын суларды тазартуды, оккупацияланған аумақты тазалауды аяқтамай, босатылған аумақты өз мақсатымен пайдалануға, экологиялық таза жоғары сапалы баламалы отын мен қосалқы өнімдерді өндіру үшін алдын-ала сұрыптаусыз немесе бөлместен қалалық қатты қалдықтарды кешенді игерудің бірегей және арзан технологиясы.

Осы технология бойынша ТҚҚ механикалық-биологиялық тәсілмен өңделеді. ТҚҚ фракциясын бөлу технологиясы бойынша автоматты желіде биологиялық кептіруден кейін пайдалы тауарларға бөлінеді.

Бұл технология жеткізілетін ТҚҚ-дың 100% - ын толығымен қайта өңдеуге және нәтижесінде RDF - ТҚҚ-ның келіп түскен санынан 50% - ға жуық құрғақ тұрақты қалдық түріндегі баламалы отын, 30% - ға дейін су, 20% - ға жуық екінші мәрте қолдануға келетін шикізат алуға мүмкіндік береді.

RDF тұтынушылары: а) гипс және басқа құрылыс материалдарын өндіретін цемент зауыттары/кәсіпорындары; Б) арзан электр энергиясы мен жылу өндіруге арналған ЖЭС. Сондай-ақ, RDF мектептерді, балабақшаларды, ауруханаларды, коммуналдық инфрақұрылымды және т. б. жылыту үшін қажетті қуаты бар қарапайым қатты отынды қазандықтарда тиімді пайдалануға болады.

Жалпы, схема осындай көрініс береді:

- кәсіпорынға сұрыпталмаған ТҚҚ жеткізу
- ұсақтау
- биологиялық кептіру
- ауыр және жеңіл фракцияларға механикалық бөлу
- RDF түрінде отын алу
- тұтынушыға отынды жеткізу

Ұсынылған ТҚҚ-ды кешенді қайта өндіру аналогтары жоқ.

ТҚҚ кешенді қайта өндіру зауыттарының қуаты құрылыс жоспарланып отырған өңірдің тұрғындарына байланысты. Орташа есеппен 200 000 халқы бар қалаға жылына 100 000 тонна ТҚҚ қуаты бар зауыт салу орынды болып табылады.

Бұл технологияның артықшылықтары:

1. Кәсіпорын жұмысы кезінде қоршаған ортаға шығарындылар, оның ішінде зиянды иістер жоқ;
2. Полигон болуы талап етілмейді, өйткені ТҚҚ кешенді қайта өндіру көзделген;
3. Барлық процестер жабық. Шаң мен ауаны автоматты тазалау қарастырылған;
4. Өртеу процестері жоқ. ТҚҚ-ды жылумен өңдеу бактериялардың өз жылуы есебінен жүзеге асырылады;
5. ТҚҚ сұрыптау автоматты түрде орындалады.

2000 жылдың басынан бері Еуропа мен Америкада ТҚҚ кешенді биомеханикалық кәдеге жарату (Vecorlan AG компаниясының технологиясы бойынша) 15-тен астам зауыттар табысты жұмыс істеуде.

Баламалы жанармайлар қалдықтарды жоюға және қоршаған ортаға теріс әсер етпей, жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануды қысқартуға мүмкіндік береді.

RDF қалдықтарынан энергия алу бүгінгі күні экономикалық және тұрақты энергия көздерінің үздіктерінің бірі болып табылады. RDF қазбалы отынды ауыстыру ретінде пайдаланылады, сондай-ақ көмір, мұнай және газды ауыстыру үшін қолданылады және қазба отынына қарағанда CO₂ шығарындыларының тиімді азаюына, сондай-ақ оларға тәуелділіктің төмендеуіне мүмкіндік береді.

1. Қазіргі уақытта әлемдік тәжірибеде ТҚҚ қайта өңдеудің ондаған технологиялары жүзеге асырылған. Олардың арасында өте кең тарағаны термиялық әдістер және ең әуелі колосникті торларға қабатты оттықта жағу технологиясы болып табылады. Бұл технологияларды талдау қоршаған ортаны жану өнімдерімен ластайтын кемшілігінің бар екенін көрсетті.

2. Алдын ала пиролиздеу мен жоғары температуралы жағу технологиясы кең таралуда. «Пиролиз және жоғары температуралы жағу» технологиясы бойынша ТҚҚ-ды жағу газдардан тазарту кезеңі, қалдықтарды жағу және пиролиз кезеңінде құрылымдық орындау жағынан қиын, сондықтан әлі дамытуды қажет етеді.

3. Пиролиз, пиролизді газды кезекті жағу және кокстық қалдықтарды жағуды қамтитын ТҚҚ залалсыздандырудың аралас технологиясы пиролизден басталып, өздігінен тұтану және оның келесі кезеңдерінде жанудың дамуын теориялық уақыт интервалын бағалау мақсатында дәлелдеуді қажет етеді.

ТҚҚ кешенді қайта өңдеу технологиясын биомеханикалық сусыздандыру және автоматты сұрыптау әдісімен қолдану ҚР-да жасыл энергетиканы қалыптастыру, экологиялық мәселелерді толық шешумен елдің энергетикалық қуатын толықтыратын баламалы энергетика саласын құру жөніндегі іс-шараларға жатады.

Қазақстанда ТҚҚ кешенді қата өндіру жөніндегі экологиялық таза зауыттар салу едәуір дәрежеде табиғат қорғау аумақтарының бірыңғай жүйесін құруға, табиғи ресурстарды сақтауға және жаңғыртуға ықпал ететін болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Н. Назарбаев А. ХХІ ғасырдағы тұрақты дамудың жаһандық энергоэкологиялық стратегиясы. - Астана; Мәскеу: Экономика, 2011.

2. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың Қазақстан Халқына Жолдауы"Қазақстан жолы-2050: Бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ", 17 Қаңтар 2014 ж

3. Тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару жүйесін жаңғыртудың 2014-2050 жылдарға арналған бағдарламасы.

4. "Энергия Үнемдеу 2020"Бағдарламасы. Ақпарат көзі: ZAKON.KZ

5. "Жасыл" экономиканы дамыту және G-Global-ды дамыту Коалициясы " ЗТБ ақпараттық-талдамалық порталы

6. Сакипов К.Е., Мекеева Н.Ә., Жумагулов М.Г. Қазақстандағы тұрмыстық қатты қалдықтарды қайта өңдеу және утилизациялау әдістерін жан – жақты бағалау. IV Международная научно-практическая конференция на тему: "Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения", посвященная 20-летию ЕНУ имени Л.Н.Гумилева – 17 марта 2016 г. - С. 270-278.

8. Сакипов К.Е., Сырымов Е.А. Исследование возможностей плазменной утилизации жидких опасных отходов с получением ВИЭ. IV Международная научно-практическая конференция на тему: "Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения", посвященная 20-летию ЕНУ имени Л.Н.Гумилева – 17 марта 2016 г. - С. 278-282.

9. Сакипов К.Е., Орлов А.А. Проблема переработки твёрдых бытовых отходов в республике Казахстан. IV Международная научно-практическая конференция на тему: "Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения", посвященная 20-летию ЕНУ имени Л.Н.Гумилева – 17 марта 2016 г. - С. 282-287