

ҚОЖА АХМЕТ ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-ТҮРІК
УНИВЕРСИТЕТІ

Жаратылыстану факультеті

ӘОЖ: 372.854

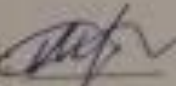
Қолжазба құқығында

Гаппаров Жакен Унарбой угли

ТҮРМЫСТЫҚ ПЛАСТИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ
АРҚЫЛЫ ОТЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАЙЫНДАУ

«7M052- Қоршаған орта»

«7M05223- Экология» білім беру бағдарламасы бойынша жаратылыстану
ғылымдарының магистрі академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған
диссертация

Ғылыми жетекшісі:  техн.ғ.к., ХҚТУ профессоры Мейірбеков А.Т.

Магистрлік диссертация қоспауға жіберілді: « 31 » 05 2021 ж.

Кафедра меңгерушісі:  ғ.к., профессор Нұрділзаева Р.Н.



Аңдатпа

Бұл диссертациялық жұмыста тұрмыстық қатты қалдықтарды соның ішінде пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату, одан сұйық отын (энергия) алу қарастырылған. Тақырып аясында пиролиз, газдандыру әдістері қолданылып, (процестеріне назар аударып,) термохимиялық өңдеуге шолу жасалынды. Осылайша, термохимиялық өңдеу процесіне айтарлықтай әсер ететін әртүрлі параметрлерді сыни бағалау егжей-тегжейлі есептелінді. Сонымен қатар, пластикалық қалдықтарды тиімді басқаруға қол жеткізу үшін сұйық отын өндірісі, экономикалық тиімділігі және қайта өңдеу процесінің энергия шығыны есептеп дәлелденді. Анықталған сұйық отын өзіміз құрастырған құрылғы көмегімен алынып, экология ғылыми зерттеу институтында тәжірибеден өткізілді. Пластик қалдықтарын конверсиялау бензиннің неғұрлым жоғары селективтілігін алуға мүмкіндік берді, ол 71,49% - ға жетті. Алынған сұйық отын өндірісте және жылу пештеріне тутандыруға, жағар май ретінде қолдануға ұсынылады.

Жұмысының мақсаты. Қоршаған табиғи ортадағы тұрмыстық пластикалық қалдықтардың көлемін екінші реттік кәдеге жарату арқылы азайта отырып, жақсартылған сападағы тауарлық өнім (жанғыш сұйық зат) алу технологиясын жасау.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Қоршаған ортада қоқыс болып жатқан пластикалық қалдықтарды экологиялық кері әсерсіз жанғыш отын алынады. Бұл процесс ешқандай экологиялық-санитарлық зонаны талап етпейді және алынған жаңа өнім өндірісте қолданылады.

Диссертациялық жұмыс – қазақ тілінде, кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Көлемі 73 беттен тұратын диссертациялық жұмысқа 12 сурет, 6 кесте, 6 график келтірілген, библиографиялық әдебиеттер тізімі- 57.

Аннотация

Данная диссертационная работа предусматривает утилизацию твердых бытовых отходов, в том числе пластиковых, получение из них жидкого топлива (энергии). В рамках темы проведен обзор термохимической обработки с применением методов пиролиза, газификации. Таким образом, детально рассчитаны критические оценки различных параметров, оказывающих существенное влияние на процесс термохимической обработки. Кроме того, для достижения эффективного управления пластиковыми отходами было доказано, что производство жидкого топлива, экономическая эффективность и затраты энергии на процесс переработки вычисляются. Выявленное жидкое топливо было приобретено с помощью устройства, изготовленного нами, и проходило практику в научно-исследовательском институте экологии. Конверсия отходов пластика позволила получить более высокую селективность бензина, которая достигла 71,49%. Полученное жидкое топливо рекомендуется применять на производстве и в качестве смазочного масла для отопительных печей.

Цель работы. Разработка технологии получения товарной продукции (горючего жидкого вещества) улучшенного качества с уменьшением объема бытовых пластиковых отходов в окружающей природной среде путем вторичной утилизации.

Научная новизна исследования. Пластиковые отходы, в окружающей среде которых происходит мусор, получают горючее топливо без экологического негативного воздействия. Этот процесс не требует какой-либо эколого-санитарной зоны, и полученная новая продукция используется в производстве.

Диссертационная работа – на казахском языке, состоит из введения, 3-х глав, заключения и списка использованной литературы. Диссертационная работа объемом 73 страницы содержит 18 рисунков, 6 таблиц, библиографический список литературы - 57.

Annotation

This dissertation work provides for the disposal of solid household waste, including plastic, and the production of liquid fuel (energy) from them. Within the framework of the topic, a review of thermochemical treatment using pyrolysis and gasification methods is carried out. Thus, the critical estimates of various parameters that have a significant impact on the thermochemical treatment process are calculated in detail. In addition, in order to achieve effective management of plastic waste, it has been proven that the production of liquid fuel, economic efficiency and energy costs for the recycling process are calculated. The identified liquid fuel was purchased using a device manufactured by us, and was trained at the Research Institute of Ecology. The conversion of plastic waste made it possible to obtain a higher selectivity of gasoline, which reached 71.49%. The resulting liquid fuel is recommended for use in production and as a lubricating oil for heating furnaces.

The purpose of the work. Development of a technology for obtaining commercial products (combustible liquid substance) of improved quality with a reduction in the volume of household plastic waste in the environment through secondary disposal.

The scientific novelty of the study. Plastic waste, in the environment of which garbage occurs, receives combustible fuel without environmental negative impact. This process does not require any ecological and sanitary zone, and the resulting new products are used in production.

The dissertation work is in the Kazakh language, it consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion and a list of references. The dissertation work with a volume of 73 pages contains 18 figures, 6 tables, a bibliographic list of references-57.

Özet

Bu tez çalışması, plastik de dahil olmak üzere katı evsel atıkların bertaraf edilmesini ve bunlardan sıvı yakıt (enerji) üretimini sağlar. Konu çerçevesinde piroliz ve gazlaştırma yöntemleri kullanılarak termokimyasal tedavinin gözden geçirilmesi gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, termokimyasal arıtma işlemi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan çeşitli parametrelerin kritik tahminleri ayrıntılı olarak hesaplanmaktadır. Ayrıca, plastik atıkların etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamak için, geri dönüşüm işlemi için sıvı yakıt üretimi, ekonomik verimlilik ve enerji maliyetlerinin hesaplandığı kanıtlanmıştır. Tanımlanan sıvı yakıt, tarafımızdan üretilen bir cihaz kullanılarak satın alındı ve Ekoloji araştırma Enstitüsü'nde eğitildi. Plastik atıkların dönüşümü, %71.49'a ulaşan daha yüksek bir benzin seçiciliği elde etmeyi mümkün kıldı. Elde edilen sıvı yakıtın üretimde ve ısıtma fırınları için bir yağlama yağı olarak kullanılması önerilir.

İşin amacı. İkincil bertaraf yoluyla ortamdaki evsel plastik atık hacminde bir azalma ile geliştirilmiş kalitede ticari ürünler (yanıcı sıvı madde) elde etmek için bir teknolojinin geliştirilmesi.

Çalışmanın bilimsel yeniliği. Çöpün meydana geldiği ortamda plastik atık, çevresel olumsuz etki olmadan yanıcı yakıt alır. Bu işlem herhangi bir ekolojik ve sıhhi bölge gerektirmez ve elde edilen yeni ürünler üretimde kullanılır.

Tez çalışması kazak dilinde, bir giriş, 3 Bölüm, bir sonuç ve bir referans listesinden oluşmaktadır. 73 sayfalık bir tez çalışması 18 Şekil, 6 tablo, bibliyografik bir referans listesi içerir-57.

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР, ҚЫСҚАРҒАН ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР ЖӘНЕ ТЕРМИНДЕР.....	3
КІРІСПЕ	4
1 ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ. ПАТЕНТТІК ІЗДЕНІСТЕР	6
1.1 Қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы сипаттамасы.....	6
1.2 Қазақстан Республикасы және әлемдегі пластик қалдықтар.....	9
1.3 Қазіргі кезде пластик қалдықтарының бөлінетін көздері.....	16
1.4 Қатты тұрмыстық қалдықтарды жою және қайта өңдеу әдістері.....	23
1.5 Тақырып аясында патенттік ізденістер.....	26
1 бөлім бойынша қорытынды.....	39
2 ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ. ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСЫНДА ҚОЛДАНАТЫН ШИКІЗАТТЫҢ СИПАТТАМАСЫ, АЛДЫН АЛА ӨНДЕУ ӘДІСІ.....	40
2.1 Әдістің ерекшелігі, сипаттамасы.....	40
2.2 Пластик қалдықтарды кәдеге жаратудың инновациялық технологиясын әзірлеу.....	42
2.3 Пластик қалдықтарды өңдеу тәсілдері, әдістері.....	44
2 тарау бойынша қорынды.....	56
3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ	57
3.1 Пиролиздік процесс барысы.....	57
3.2 Зерттеу нәтижелерін талдау.....	59
3.3 Пластикалық қалдықтардан жанар жағар май алудың принципіалды технологиялық схемасы.....	66
3 тарау бойынша қорытынды.....	69
ҚОРЫТЫНДЫ	70
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	71

АНЫҚТАМАЛАР, ҚЫСҚАРҒАН ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР ЖӘНЕ ТЕРМИНДЕРДІҢ ТІЗІМІ

Бұл диссертациялық жұмыста келесі ысқартулар мен олардың анықтамалары қолданылған:

ҒЗЖ – ғылыми-зерттеу жұмысы

ҒЗИ – ғылыми-зерттеу институты

ХҚТУ – Халықаралық қазақ-түрік университеті

ҚР – Қазақстан Республикасы

ЖШС – Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі

ҚТҚ – қатты тұрмыстық қалдықтар

ҚОҚ БАЖ – Қоршаған ортаны қорғаудың бірыңғай ақпараттық жүйесі

ҚОӘБ – қоршаған ортаға әсерді бағалау

МЕМСТ ISO 14043-2001 Қоршаған ортаны қорғау. Өмір циклін бағалау. Өмірлік циклды түсіндіру.

МЕМСТ ISO 14044-2007 Қоршаған ортаны қорғау. Өмір циклін бағалау. Талаптар мен ұсыныстар.

МЕМСТ ISO 14050-2009 Қоршаған ортаны басқару

МЕМСТ 17.0.0.06-2000 Табиғатты қорғау. Табиғи ресурстарды пайдаланушының экологиялық паспорты. Негізгі ережелер. Стандартты нысандар

МЕМСТ 17.0.0.01-76 Қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды пайдалануды жақсарту

КІРІСПЕ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы және зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдерінде қатты тұрмыстық қалдықтардың көпшілігі қоқыстар түрінде немесе рұқсат етілмеген үйіншіктерде жинақталған: ТМД-да - 95%, Ұлыбританияда - 90%, АҚШ пен Германияда - шамамен 70%-ды құрайды. Ал жерлері шағын аумақты, халқы тығыз шоғырланған елдерде, мысалы, Жапония, Швейцария сияқты елдерде ҚТҚ-ның тек 25-30%-ы полигондарға шығарылады. Ресейде қалдықтардың 85% -ы полигондарға жіберілсе, Қазақстанда шығарылған қалдықтардың жалпы көлемінің 96-97% -ы полигондарда және рұқсат етілмеген полигондарда сақталады. Ресейде жыл сайын қоқыс мөлшері шамамен 40 миллион тоннаға, ал Қазақстанда 5-6 миллион тоннаға артады [1-3].

Өркениеті дамыған елдерде кез келген сала атап айтсақ ауыл шаруашылығы қалдықтарының 92%, май қалдықтары 90%, автокөлік қанқасы мен жабдықтары 98% ға дейін қайта пайдаға асырылса, кейбір салалар құрылыс пен өнеркәсіп қалдықтары, металлургия мен кен өндіру салаларының қалдықтарының басым бөлігі тіпті пайдаға асырылмайды [4].

Қазақстан Республикасының Ұлттық есептерінде келтірілген статистикалық мәліметтерге сәйкес, атмосфералық ауаның жағдайы жыл сайын нашарлауда. Жыл сайын атмосфералық ауаға тұрақты көздерден, соның ішінде: полигондардан, рұқсат етілмеген үйіншіктерден, қоқыс қоймаларынан бөлінетін ластаушы зиянды заттардың мөлшері артуда. Мысалы, 2017 ж шығарындылар көлемі 2357,8 мың тоннаны құрады, бұл 2016 жылғы көрсеткіштен 4,2% (2271,6 тонна), 2015 жылмен салыстырғанда 5,0% ға (2180,0 тонна) жоғары [5].

Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік дамуындағы негізгі бағыттарының бірі Қазақстан Республикасы Президентінің 2013 ж. 30 мамыр № 577 «Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға көшу» тұжырымдамасы туралы жарлығы. Қазірде елімізде экологиялық қауіпсіздікке қатысты маңызды мәселелерді, табиғатты, биологиялық ресурстарды тиімді қолдану жолдарына бағытталған ғылыми зерттеулердің дамуына ерекше назар аударылып отыр[6-7]. Осыған орай соңғы жылдары елімізде қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеп, тиімді пайдаланудың жаңа бағыттары қолданыс табуда.

Ғылыми – зертеу жұмысының мақсаты. Қоршаған табиғи ортадағы тұрмыстық пластикалық қалдықтардың көлемін екінші реттік кәдеге жарату арқылы азайта отырып, жақсартылған сападағы тауарлық өнім (жанғыш сұйық зат) алу технологиясын жасау.

Ғылыми – зерттеу жұмысының міндеттері:

– Қатты тұрмыстық қалдықтар, пластикалық қалдықтар туралы елімізде және шет елде жарық көрген басылымдар, ғылыми журнал мен кітаптардан, патенттерден мәліметтер жинау;

- Қазіргі кездегі пластикалық қалдықтарды қайта өңдеудің ең заманауи тиімді әдістерін талдау;
- тиімді құрам негізінде жаңа өнім алу технологияларын жасау, технологияны зертханалық жағдайда тәжірибелік сынау;
- Пластикалық қалдықтардан пиролиз әдісімен алынған сұйық отынның экологиялық және экономиялық тиімділігін анықтау;
- Алынған сұйық отынды өндіріске ұсыну;

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Қоршаған ортада қоқыс болып жатқан пластикалық қалдықтарды экологиялық кері әсерсіз жанғыш отын алынады. Бұл процесс ешқандай экологиялық-санитарлық зонаны талап етпейді және алынған жаңа өнім өндірісте қолданылады.

Зерттеудің тәжірибелік құндылығы. Қоршаған ортадағы қоқыс болып жатқан пластикалық қалдықтардың мөлшерін азайтып қана қоймай, әртүрлі қажеттіліктерді қамтамасыз ете отырып, пайдасыздан пайдалы өнім алу немесе оларды басқа өндіріс салаларына керекті шикізат ретінде пайдалану. Бұл әдіспен қоршаған ортаны қорғауда туындаған сұрақтардың едәуір мөлшерін шешуге болады. Шикізат ретінде алынып отырған сұйық отын өндірістің біршама бағытында жылу пештеріне қолданатын сапасы төмен, жану қасиеті нашар болған көмірлерді тутандыруға таптырмайтын өнім бола алады.

Жұмыстың жариялығы: «XIII Международная студенческая научная конференция, Студенческий научный форум – 2021

UDC504.06» мақала «Вторичная переработка пластиковых отходов с технологией получения энергия» және «Вестник науки Южно-Казахстана №2 (14) 2014 УДК 504,06 ISSN 2616-6429» мақала «Тұрмыстық пластикалық қалдықтарды екінші ретті өңдеу арқылы отын алу технологиялары»

Жұмыстың көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытынды мен 57 дерек көзінен тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және компьютерде терілген 72 беттен тұрады. Жұмыста 6 кесте, 18 сурет келтірілген.

I бөлім. ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ. ПАТЕНТТІК ІЗДЕНІСТЕР

1.1 Қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы сипаттамасы

Қатты тұрмыстық қалдықтар классификациясы. Қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ, коммуналдық қалдықтар) – адамзат тұрмысын жеңілдетуге арналған негізгі мақсатта қолданып болған соң қажет емес әр түрлі қоқыс үйінділері болып табылады. Мынадай ҚТҚ классификациялары белгілі: көше қоқыстары, тұрғын үй шығатын қалдықтар, өндіріс орынындағы қолданылған тұрмыстық қалдықтар, аялдама мен көшелерде, базарлар мен ойын-сауық орталықтарында, саябақтар мен демалыс орындарында жиналатын және т.б. Болып бөлінеді. ҚТҚ классификациясы өз ерекшелігіне яғни артықшылығы мен кемшілігіне қарай бірнеше топқа бөліп қарастырылады. Олар:

-Қайта өңдеуге болатын (екінші реттік шекизат, рекуперимді)

-Қайта өңдеуге болмайтын (бейтараптандырылған, жойылатын)

2. Адам денсаулығы және қоршаған ортаға жағдайына әсері бойынша

- нейтралды;

- ингибиторлар;

- катализаторлар; - тұрақсыз (шірйітін және жанатын заттар);

- қауіпті (токсикалық, биологиялық қауіпті, қауіпті заттар);

3. Морфологиялық құрамына байланысты

- азық-түлік, тамақ қалдықтары

- целлюлоза өнімдері

- синтетикалық қалдықтар

- текстиль; - былғары, резеңке;

- түрлі түсті металдар (түсті және қара);

- шыны;

- қағаздар - газеттер, журналдар, картон қағаздары;

- ағаш; мұнай өнімдері:

- пластмассалар;

4. Шығу көзі бойынша:

-Шаруашылық (балабақшалар, мектептер, жоғарғы оқу орындары, дәмханалар, кафелер, мейрамханалар, сауда-саттық орындары, базарлар, дүкендер, емханалар, өндірістік орындар және т.б.);

- Коммуналдық (тұрғын үйлерден шығатын);

-Функционалдық (алаңдар, саябақтар, бақтар көшелер, жолдар, және т.б.);

Тұрмыстық қалдықтардың ең негізгі қауіптілігі (3 айдан – 500 жыл) ұзақ уақыт аралығында қоршаған ортаға бөліп отыратын химиялық зиянды әсері.

ҚТҚ морфологиялық және фракциялық құрамы. Ең алдымен ҚТҚ жинау, жою мен қайта өңдеуге байланысты мәселелерден бұрын, осы шекизаттардың құрамы мен қасиеттері жайлы нақты мәліметтерді біліп алған жөн. ҚТҚ морфологиялық құрамы мыналардан тұрады: азық-түлік пен жеміс-

жидек, көкеніс қалдықтары, қағаз, картон қалдықтары, пластмасса, резенке, былғары, метал сынықтары(түсті және қара), шыны[9].

ҚТҚ құрамы мен көлемі жыл мезгілдеріне байланысты өзгеріп отырады. Азық-түлік қалдықтарының көктемде 20-25%, ал күзде 40-45% көбеюімен сипатталады. Бұл адамдардың осы мезгілдерде рационында көкеніс пен жеміс-жидек тұтынуы көбейгенін білдіреді. Қыс пен күз айларында майда көше коқыстары 25% дан 8% дейін азаюымен сипатталады[11].

1 – кесте. Алматы қаласының ҚТҚ-ның 2018 жылға морфологиялық құрамы, %.

Құраушылар ы				
Азық-түлік қалдықтары	32-39	35-45	40-49	45-55
Картон, қағаз	26-35	32-35	22-30	25-35
Ағаш	2-5	1-2	1-2	2-5
Қара металл	3-4	4-6	3-4	3-4
Түсті металл	0,5-1,5	0,61,8	0,5-1,5	0,5-1,5
Текстиль	4-6	4-6	5-7	4-6
Сүйек	1-2	1-2	1-2	1-2
Шыны	4-6	4-6	4-6	4-6
Былғары,резенке	2-3	2-3	3-5	2-3
Пластмасс	23-24	23-24	24-26	23-24

ҚТҚ морфологиялық құрамы мен фракциялық құрамы өте маңызды , өйткені қалдықтардың көлеміне байланысты түрлі технологиялар пайдаланылады. ҚТҚ ішінде көлемі өте үлкен болуына байланысты олар стандартты 0,75м3 контейнерлерге сыймайды. Сол үшін ол қалдықтарды арнайы орындарда жинақталады. Статистикалық есеппен 1 жылда 1 адамға тығыздығы 210 кг/м3 болатын 400кг ҚТҚ жиналады[11].

ҚТҚ химиялық және физикалық қасиеттері. ҚТҚ химиялық, физикалық қасиеттерін зерттеу, тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу мен оларды бір кәдеге жарату мақсатында жасалады. Көбінесе олардың жалпы орташа жылдық көрсеткіштерімен анықталады. Физикалық қасиеттері бойынша: жылу өткізгіштік қасиеті, ылғалдылығы, тығыздығы, салмағы мен көлемі ескеріледі , химиялық қасиеті бойынша: химиялық құрылысы, органикалық заттар құрамы қарастырылады. ҚТҚ агрохимиялық көрсеткіштері бойынша құрамы екі бөлімге бөлінеді: биологиялық яғни табиғи түрде өздігінен шіритін және жылдам биотермиялық бейтараптандыру процесінде механикалық түрде өңделетін компост жасау уақытында өздігінен шіритін – текстиль ағаш, сүйек және т.б. ҚТҚ жою мен оны қайта өңдеу барысы кезінде қолданылатын технологиялар және техникаларға ҚТҚ жылу өткізгіштігі мен тығыздығы керек. Көктем,жаз кезіндегі контейнердегі ҚТҚ тығыздығы 0,18-

0,22т/м³ , ал күз,қыс мезгілдеріндегі тығыздығы 0,2-0,25 т/м³ тең болады. ҚТҚ негізгі құрамының жылу өткізгіштігі:

ағаш, картон- 2000-2500;

су - 4190;

шыны, тас- 800 -1000,

қара металл – 400 дж/ (кг×град).

Жылу өткізгіштік (СТБО) ҚТҚ ылғалдығына тәуелді және мына формула арқылы анықталады:

$$\text{СТБО} = 21,9 W + 2000,$$

мұндағы, W – ҚТҚ ылғалдылығы, %.

ҚТҚ сорттау және өңдеу барысында жабыспақ компоненттер бар болғандықтан олар өзара механикалық байланыста болуы және құрамында балласты қоспалар болғандықтан 60-70 бұрыш градууста техникаға жабысуға, аброзивті қоспалары болғаннан кейін техника мен жанындағы заттарды сырып оны майдалатуға, және құрамында әр түрлі мөлшердегі қышқылдар мен тұздар болғаннан кейін темірді каррозияға ұшырату қасиеттерімен сипатталынды[11].

1.2 Қазақстан Республикасы және әлемдегі пластик қалдықтар

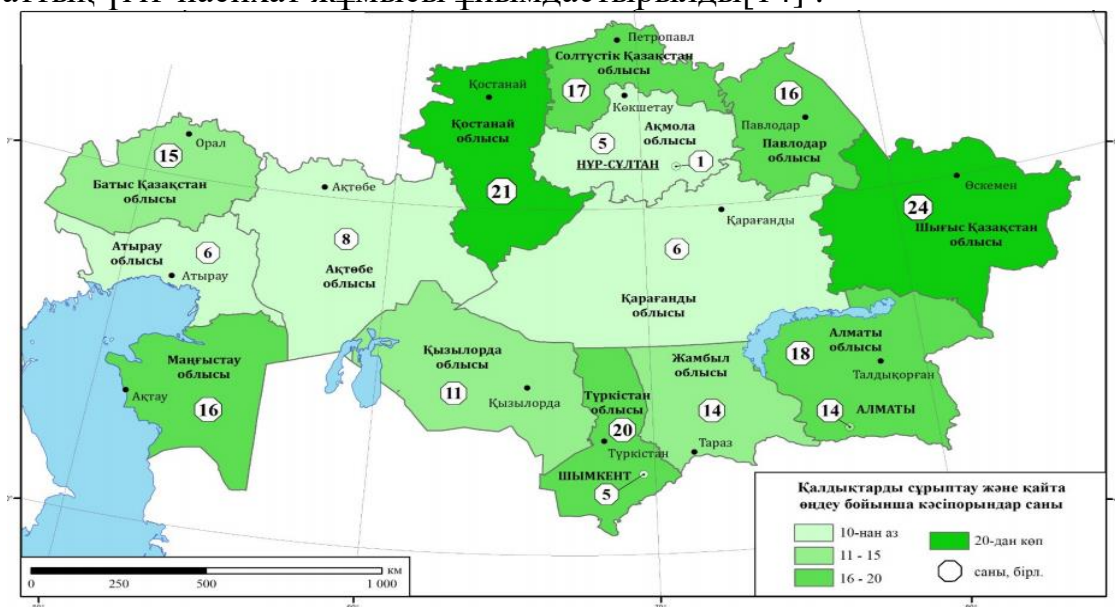
«Түрлі пластик өнімдер өндірісінің көлемі артып келуде. UNEP мәліметтеріне сүйене отырып, 500 млрд тонна пластик пакеттер қоқысқа тасталынады және әр минут сайын 1 млн-ға жуық пластикалық бөтелкелер сатып алынады екен. Бірақ өкінішке орай, осынау өнімнің шамамен тең жарты бөлігі бірінші реттік пайдаланылғаннан кейін қоқысқа кетеді. Алайда, пластик өнімдер өте құнды әрі қайталама шикізат саналады. Сондықтан біз қайтадан шикізат және жаңаша өнім алуымы үшін қоршаған ортаға зиянды азайтуымыз тіптен болдырмасымыз үшін де біз ол қалдықтарды кәдеге пайдалануымыз керек». [12].

Елімізде де пластикалық және полиэтилен қалдықтар өте көптеп жиналып жатыр. Статистикаға сүйенетін болсақ 2018 жылдың өзінде шамамен 490 мың тонна пластикалық қалдықтар жиналған. «Оператор РОП»ЖШС келтірген мәліметтерге сәйкес 2016 жылдың ішінде 284 мың тонна пластикалық қалдық жиналған.

«Осыған орай 2017 жылы елімізде жиналған жалпы пластикалық қалдықтардың бар жоғы 6 тоннасы ғана немесе жалпы қалдық көлемінің 2,5% ғана өңделген. Ал дәл осы процес 2018 жылы онша үлкен емес 9 мың тонна немесе 3,2% құрап отыр. Бұл өте төмен көрсеткіш, пластик өнімдерін шығарушылардан бастап барлық тарап оны қайта кәдеге жаратуға мүдделі болуы тиіс» ,- деді Ю.Душкина[13].

Айта кетерлігі, 2018 жылы Қазақстан аумағында 4,3 млн тонна тұрмыстық қатты қалдық жиналған. Оның 11,2 пайызы немесе 481 мың тоннадан астамын пластик қалдықтар құрайды. БҰҰ дерегінше, жыл сайын әлемде 500 млрд пластик қап қолданылып, минут сайын 1 млн пластикалық бөтелке сатылады. Осы өнімді өндіру үшін жылына 2,7 млрд литр мұнай

жұмсалады. Есесіне әлемнің дамыған елдері пластикалық өнімдерді қайта өңдеп, бір кәдеге жаратады. Ал, біздің ел пластикалық қалдықты тиісінше өңдемейді. Қалдықтарды өңдеуге және жасыл энергия саласын дамытуға арналған IV Еуразиялық бизнес-форумда бұл мәселе туралы айтылды. Мамандардың айтуынша, қалдықтар заман талабына сай өңдеу үшін қолданыстағы технологияны жетілдіру қажет екен. Былтыр әлемнің 127 елі пластиктен жасалған бір реттік өнімді пайдалануға шектеу қойды. 30 ел полиэтилен пакет үшін арнайы төлем енгізді. 27 мемлекет қоршаған ортаға зиян келтіретін пластикалық заттардың қолданылуына тыйым салды. Бұл іске өз кезегінде Қазақстан да кірісті. Бірақ науқаншылдықтан аса алмады. Алаулатып, жалаулатып, полиэтилен пакеттің орнына қағаз пакет таратып, 2 күн акция жасады. Осымен бәрі бітті. Десек те Қазақстан көштен қалмас үшін кеш те болса, пластикалық қалдықтарды өңдеуді қолға ала бастады. Бұл үшін біз пластикалық қалдықтарды жинау мен өңдеу мәдениетін қалыптастыруға, осы бағытта жұмыс істейтін кәсіпорындардың әлеуетін арттыруға, компаниялар үшін тұрақты бизнес-модель құруға, желілік және корпоративтік интеграцияны дамытуға, сауда желілерімен және басқа заңды тұлғалармен ынтымақтастық орнатуға және ел заңнамасын жетілдіруге басымдық берді. Бұған қоса былтыр Шымкент қаласының маңынан пластикті қайта өңдейтін зауыт ашты. Болашақта Алматыда тамақ өндірісіне пайдалануға арналған ПЭТ-гранулалар зауытын салуды жоспарлап отыр. Басқосу барысында «Пластикті қайта өңдеуге «ИӘ!» деп айт» деген жоба таныстырылды. Жоба аясында пластикалық қалдықтарды жинауға халық жұмылдырылды. Бұл үшін сауда орындарында пластикалық қалдық қабылдайтын ритейлерлермен күш біріктірілді. Мұның сыртында пластикалық қалдықтардың қоршаған ортаға тигізетін зияны туралы ақпараттық үгіт-насихат жұмысы ұйымдастырылды [14].



1-сурет – Қалдықтарды сұрыптау және қайта өңдеу бойынша кәсіпорындар саны [12].

Өндірістік қалдықтарды сақтау орындары мен ҚТҚ полигондары ұзақ және бақылаусыз әсер ететін ластау көздері болып табылады [17]. Республикада қалдықтарды орналастыру полигондары 3 топқа бөлінеді: қауіпті, қауіпсіз, және ҚТҚ үшін. Қазақстан бойынша ҚТҚ полигондарының саны – 1901, оның ішінде Түркістан облысында – 181. ҚР Энергетика министрлігінің мәліметтері бойынша полигондар мен үйінділердің тек 1/5 бөлігінің ғана рұқсат етілген жобалық құжаттары бар.

Бір реттік қолданылатын ыдыс-аяқтар, полиэтилен пакеттер, плагстикалық шөлмектер мен бөтелкелер тағы сол сияқты күнделікті «өндірілетін» тұрмыстық заттар пластикалық қалдықтардың үлкен масштабын алып жатыр. Қазақстан аумағында жиналған қалдықтардың тек 28,7% ғана қайта өңделіп тұрмыста қайта қолданысқа енгізіледі. [13-14].

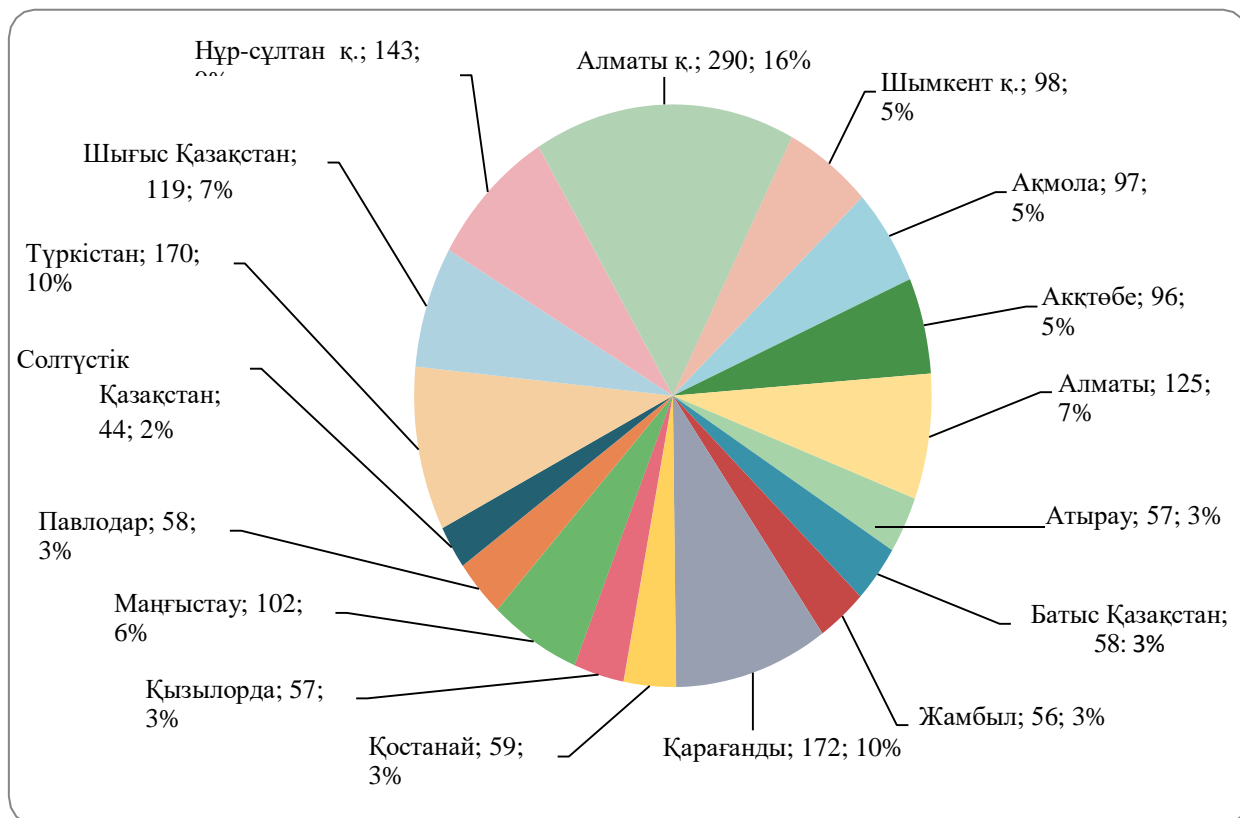
ҚР экологиялық кодексіне сәйкес 2019 жыл 1 қаңтардан бастап 301-бабына енгізілген өзгертірістер нәтижесінде екінші реттік қолданысқа жарамды заттарды- пластик, пласмасса, полиэтилен қалдықтары полиэтилентерефталат қаптамасы; картон мен қағаз қалдықтары, макулатура; метал бөлшектері қара және түсті метал сынықтары; шыны сынықтары, шыны бөтелке мен лампалар электрондық және электр жабдықтары сияқты қалдықтарды көмуге тыйым салынды[15].

Ал 1 жыл өтіп 2020 жыл 1 қаңтардан бастап құрылыс қалдықтары мен тамақ қалдықтарын көмуге тыйым салынды. [15].

Бір ғана, Нұр-сұлтан қаласының мысалында алатын болсақ 394,8 мың тонна 2016 жылдың өзінде, 2017 жылы бұл көрсеткіш 345,3мың тонна ҚТҚ жиналды. ҚТҚ қайта өңдеу болса (сұрыптауды қосқанда) 4,96% 2016 жылы, 2017 жылы бұл көрсеткіш 8,34% құраған.

Пластик бөтелке сияқты қалдықтарды бөлек жинау мақсатында 2017 жылы 686 торлы контейнерлер, 670 контейнер құрамында сынабы бар пайдаланылған шамдарды жинау үшін, жеке үй-жайлардан күлқожды қалдықтарды жинау үшін 300 контейнерлер орнатылды, электронды-тұрмыстық өнімдер бойынша мамандандырылған сауда орталықтарында электронды қалдықтарды жинау шаралары ұйымдастырылды[16].

Нұр-сұлтанда «құрғақ» (пластик, (полиэтилентерефталат), ПЭ (полиэтилен), ПЭТ-бөтелке, қара және түсті металдардың сынықтары, шыны сияқты) қалдықтарды макулатура шығару үшін арнайы сары түсті контейнерлер орнатылған[16].



2-сурет – Қалалар бойынша 2018 ж қалдықтарды жинаумен, өңдеумен және пайдаға асырумен айналысатын кәсіпорындардың үлесі (бірлік, %-бен үлесі)[11].

Өткен ғасырдың 50 - жылдары қолданысқа енген пластик өндірісі өнімінің көлемі бүгінде 8,3 миллиард метрикалық тоннаға жетіп отыр. Оның ішінде жыл сайын саудаға шығарылатын 406 миллионының 40 пайызы 10-15 минуттан кейін лақтырып тастайтын орама-пакет ретінде пайдаланылады. «Қазақ» радиосы мен «National Geographic Qazaqstan» журналы бірлескен «Ғалам» ғылыми-танымдық радиохабарында пластик өнімінің зияны жайлы айтылды. 2015 жылы АҚШ-тың Джорджия технологиялық университетінің профессоры Дженна Джамбек пластикке қатысты: «Тек жағалауларда ғана жыл сайын 12,7 миллион тоннаға дейін қалдық жиналып қалады. Дүниежүзі бойынша жағалауларда әр қадам басқан сайын іші қоқысқа толы 15 полиэтилен пакетінің шашылып жатқанын елестетіп көріңізші. Ал сол қалдықтардың биоыдырауға ұшырап, толықтай жойылып кетуі үшін орташа есеппен 450 жыл қажет», - деген сенсациялық мәлімет таратты Химиялық заттарға уланатын теңіз жануарлары мыңдап саналады. Ол адам денсаулығына да кері әсер етіп отыр. Дәл қазір сіз бен біз тұтынып жүрген әр үшінші балықтың ағзасынан пластик қалдықтарын табуға болады. Ғалымдар 114 түрлі су жануарларының денесінен микропластиктер тапқан. Ал, олардың кейбірі біздің асүйіміздегі тәрелкеге кеп түседі. Судағы химикаттар ғылымда эндокриндік жүйе бұзылыстары, яғни қалыпты гармон қызметіне ықпал ететін құрал деп қарастырылады. Олар өз

кезегінде мидың қалыпты дамуына кері әсер етіп, қатерлі ісік қоздырып қана қоймай, тумалар кемістікке де әкелуі әбден мүмкін. Дамыған елдердегі тұрмыстық қалдықтардың мәселелер бойынша жұмыс істейтін, вермонттық экономист Тед Сиглер жер бетіндегі пластик қалдықтарды жинап алу үшін әр текшеметр қоқысқа құн белгіленуі керек деген пікір білдірілсе, оның әріптесі Зиглер бұл пікірмен келіспеді: «Пластиктерді жинауға субсидия бөлгенше қалдықты жылдам әрі сапалы өңдейтін жүйені қаржыландыру әлдеқайда тиімді және ондай жүйе қоқысты өте қысқа мерзім ішінде жинап алуға да мүмкіндік береді. Себебі соңғы кездерде жер шарындағы барлық елде жұмыссыздық деңгейі өсе бастағандықтан арзан жұмыс күшін тарту үшін аса қиындық туғыза қоймас». Бүгінде пластик өнімдері нарығының ең үлкен бөлігі орама материалдарына екен [18]. Олар әлемде пайда болатын барлық пластикалық қалдықтардың жартысына жуығы және олардың басым бөлігі ешқашан ешбір жерде өңделмейді. 2015 жылы БҰҰ-ның Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасында биоыдырағыш пластиктердің мұхитқа ағатын көлемін азайтуда, теңіз тіршілігіне зиянын болдырмауда мүмкіндігі жоқ шешім деп қарастырылды. Зерттеушілер айтуы бойынша, теңіз бетіндегі пластиктердің тек бір пайызға жуығы ғана көрінетінін, қалғаны әлдеқайда жоғалғанын анықтаған. Оның негізгі себебі біреу: пластик өте кішкентай бөлшектерге бөлініп кетеді. Олар көзге аса қатты көрінбейді, бірақ теңіз тіршілігіне әсері зор деген пікірлерде бар. Бізді алаңдататыны, бұл өте ұсақ пластиктер жасушаларға еніп, ұлпалар мен ағзаға араласып кете алады. Ғылымда нанопластиктің тамақ құрамында болуын тексеру үшін талдау әдістері жетілмегендіктен, олардың адам ағзасында пайда болуына қатысты бірде бір дәлел жоқ. Пластик қалдықтар проблемасының ең қуантатын тұсы – соңғы жылдары әлем халқының назар аударма бастағаны және нақты шешім қабылдауға көшкені. Мәселен 2014 жылы Кения полиэтилен пакеттер өндірісіне тыйым салған елдер тізіміне қосылды. Мұнда бұл үшін көп мөлшерде айыппұл салынып, заңды бұзғандар абақтыға қамалатын болып шешім шығарылды. Франция 2020 жылдан бастап, пластик тәрелкелер мен кеселерге тыйым салынатын жайлы жариялады. Осы жылдан бастап, АҚШ, Канада мен Ұлыбританияда косметикалық өнімдердегі микротүйіршіктерге тыйым салынатын талаптары өз күшіне енеді. Сөйтіп өндірістен толықтай шығарылатын болды. Бұл бастамаға әлемдік деңгейдегі корпорациялар да қосылатындықтарын айтып өтті. Мысал келтіретін болсақ, Coca-Cola компаниясы 2030 жылға қарай өзі шығаратын қалдықтарды толығымен 100 пайызға жуығын жинап алып, қайта өңдеуден өткізуді көздеп отырса, ал Johnson & Johnson компаниясы өндірісті қайтадан қағаз түріне ауыстыратындарын айтты. Жалпылама айтатын болсақ пластикті биоыдырауға ұшырайтындай және қайта пайдалануға болатындай етіп шығаруға болады. Бірақ, біз әлі де қайта пайдалануды арттырып, тұтынуды анағұрлым азайтуымыз қажет [18].

ТМД елдер (Украина, Белоруссия, Ресей сияқты т.б), Шығыс, Батыс тіпті Еуропа елдері (Жапония, АҚШ, Германия және т.б), екінші реттік полимер бұйымдар мен жабындар алу үшін соңынан қайтара пайдалана отырып, ТҚК полимерлік компоненттерін алу үшін ТҚК кешенін қайта өңдемейді. Бұл елдер

керісінше электр энергиясы мен жылу энергиясын алу үшін ҚТҚ-ын жағу үрдісін қолданғанды жөн деп біледі[18].

ҚТҚ өте аз уақытта жиналуы жаһандық, оның ішінде Еуропалық Одақтың (ЕО) негізгі ауқымды проблемаларының бірі болып отыр. ЕО мемлекеттерінің 25 мемлекет жылына орта есеппен бір тұрғынға алғанда 3,5 тонна қалдық дұрыс келеді. Қалдықтардың көп бөлігі тау-кен және өңдеу өнеркәсіптері, сондай-ақ құрылыс процестері үлесіне тиесілі. Жалпы қалдықтардың 2% қауіпті қалдықтар құрайды. Коммуналдық қалдықтар-15% шамасында. Сондықтан қатты қалдықтарды қайта өңдеу мен жою еуропалық елдерінің алаңдатуын тудырады[19-20].

Дәл қазіргі уақытта қатты қалдықтарды кәдеге жарату және жинау үдерісіне мемлекет араласпай, бұл мәселені тиімді шешімін болжау мүмкін болмай тұр.

Нидерланды, Германия, Дания, Швеция және басқа елдерде қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау және қайта өңдеу процесінде басымдық беретін 3 қағида бар:

- 1) қалдықтарды қайта пайдалану және қайта өңдеу;
- 2) егер оны қайта өңдеу мүмкін болмаса, қалдықтар қайталама энергия көздері ретінде пайдаланылуы мүмкін;
- 3) жоғарыда көрсетілген бірінші әдістер қолайсыз болған жағдайда, қалдықтар полигонға әкелінетін болады.

ҚТҚ жоюдың соңғы тәсілі әлемде экономикалық тұрғыдан тиімді емес деп танылады, өйткені ол бюджеттің үлкен шығындарын талап етеді. ҚТҚ өте баяу ыдырағандықтан және ол материалдар ыдыраған кезде өзінен бөлетін кері компоненттері топыраққа еніп, олар тікелей жер асты суларына қосылады. Ал газ фазасы атмосфераға қосылады. Бұл өз кезегінде қоршаған ортаға адамзат өміріне кері әсерін тигізбей қоймас. Шын мәнінде қалдықтарды көму , «Экономиякалық пайдасыз жерлеу» мен сипатталады. Себебі қалдықтарды тиісті өңдеуден кейін қазіргі заманғы экономикадағы тиімді шекизат көзіне айналары сөзсіз[21].

Қазіргі уақытта ҚТҚ өңдеу бойынша жетекші көшбасшысы Германия мемлекеті болады. Олар ҚТҚ 48% қайта өңдейді. Қалдықтарды басқару саласындағы тәжірибесі бойынша, біртұтас өнім ретінде автомобильдерді ішінара өңдеуден бастауға болатындығын көрсетеді. Бағдарламаның жемісі шиналарды қайта өңдеуге бағытталған Германия үкіметінің «Regulant-6000» болды. Майдаланылған шиналар бұрынғысынша жол бетіне тегістеу қоспасы ретінде қолданылады. Осылайша, осы елдің қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы саясаты үлгі болып табылады, өйткені қазіргі уақытта барлық маңызды мәселелер шешілген: бухгалтерлік есеп пен бақылаудың қатаң жүйесі енгізілді, қалдық ағынды басқарудың тиімді жүйесі құрылды, кәсіпорындар мен бөлімшелер «қалдықтарды көмуге және бұған дейін жою. Қалдықтарды басқару саласында оның тәжірибесі, кем дегенде, біртұтас өнім ретінде автомобильдерді ішінара өңдеуден бастауға болатындығын көрсетеді. Бағдарламаның жемісі шиналарды қайта өңдеуге бағытталған Германия үкіметінің «Регулятор-6000» болды. Шөгінетін шиналар бұрынғысынша жол

бетіне тегістеу қоспасы ретінде қолданылады. Осылайша, осы елдің қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы саясаты үлгі болып табылады, өйткені қазіргі уақытта барлық маңызды мәселелер шешілген: бақылау мен басқарудың қатаң жүйесі енгізілді, қалдық ағынды басқарудың тиімді жүйесі құрылған[21].

АҚШ-та қалдықтарды жинау және жою мәселесі өте маңызды. Бүгінгі күні АҚШ-та күн сайын шамамен 2 кг қоқыс, яғни 1 жылда 1 адам басына 700 кг-нан астам шығады. Сарапшылардың бағалауы бойынша, АҚШ-та жан басына тұрмыстық қалдықтардың көлемі 10 жыл сайын 10 пайызға артады. АҚШ үкіметінің реттеу жүйесі ұйымдарды қоқысты қайта өңдеуге шақырады. Мәселен, 1976 жылы жаңа өнімдердің құрамындағы қайта өңделген материалдардың болуының минималды стандарты белгіленді. Кейбір штаттарда қалдықтарды полигондарға төгу үшін өте үлкен төлем қойылған. Есесіне ҚТҚ ды қайта өңдеу мен кәдеге жарату көлемі біршама артты. Сонымен қатар, мемлекет тарапынан қалдықтарды қайта істегенген кәсіпорындарға салықтар жеңілдетілген. Бұл экономикалық ынталандырудың тамаша құралы болып табылады. Бүгін АҚШ-та жаңа полигондарды ашуға тыйым салынған, мемлекеттік органдардың қайта өңдеуге арналған жабдықты сатып алу туралы талабы жұмыс істейді[21].

Дания мемлекеті қалдықтарды айналымға қайта еңгізу керек ресурс ретінде қарастырды. Бүгінгі күні көптеген полигондар қалдықтардың көптеп түрін қабылдамайды. Себебі оған қауқарсыз. Данияның коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу жүйесі 2010 жылы 54% нәтижеге жете алды. Данияда 1987 жылдың өзінде қалдықтарды көмуге, жағуға тиісті салықтар белгіленген. Мақсаты қоқыс пен жағармай материалдарына жіберілетін қалдықтардың мөлшерін азайту үшін ынталандыруды болдырмау және сол арқылы қайта өңдеуді дамытуға септігін тигізу. Мұндай саясат өз нәтижелерін берді, өйткені 1985 жылдан 2008 жылға дейін полигондарға жіберілген тұрмыстық қалдықтар саны 0,5 млн. Тоннаға азайып, 77% -ға азайды[22].

2000 жылы Жапонияда тұрақты табиғат ресурстары циклі бар Қоғам туралы негізгі заң күшіне енді, ол компанияларға қоршаған ортаға зиян тигізбейтін өнімдерді әзірлеуге, өндіріс үшін онай қайта өңделетін материалдарды таңдауға және кәдеге жарату әдістері туралы заң енгізілді. Сол жылы шикізатты тиімді пайдалануға мәжбүрлеу туралы заң қабылданды. Тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды 50% ға дейін қайта өңдеу 2000 ға жуық мамандандырылған кәсіпорын ашылуға және ескі жиһаздарды, велосипедтерді, тұрмыстық техникаларды т.б заттар қайта өңделіп қолданысқа еңгізілуде. Жапония қалдықтарды басқарудағы табыстары мен жетістіктері жоғарыда айтып өтілген заңдарға ғана емес қаржылық (гранттар, мақсатты қарыздар мен жеңілдетілген салықтар) сонымен бірге ұйымдастырушылық (зерттеуге көмектесу, қайта өңдеудің прогрессивті әдістерін құру) болашағын ойлайтын елдің нақты, нық басқан қадамы болып табылады. Қоршаған ортаны қалдықтармен ластау Жапонияда ең қатаң жауапкершіліктер тіпті бас бостандығынан айыру жазасына дейін қарастырылған. Осы үрдістің артында Жапония қалдықтарды құзыретті басқару өмір салты дәрежесіне дейін жетті [32].

1.3 Қазіргі кезде пластик қалдықтарының бөлінетін көздері

Пластик-ыдырамайтын заттарға жататын органикалық материал. Егер оны күйдіруге тырысса, онда ол адамның денсаулығына және қоршаған ортаның жағдайына зиянды әсер ететін улы заттарды атмосфераға шығара бастайды. Мұндай материалдан құтылудың қауіпсіз әдісі – арнайы жабдықтың көмегімен пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату.

Кәдеге жарату міндеті шикізатты пайдалану үшін қайталама алу болып табылады. Қайталама бұйымдарды пайдалану саласы өте кең. Бұл:

- ауыл шаруашылығы мен құрылыстың әртүрлі салалары;
- балық аулау бағыты; машина жасау;
- энергияның баламалы көздері;
- тұрмыстық қолдану болуы мүмкін.

Зиянды заттар мен токсиндерді бейтараптандыру процесі жоғары температураның әсерінен жану камераларында жүзеге асырылады. Жану өнімдері мұқият тазартылып, зиянды қоспалардан құтылады. Пластмасса бұйымдарының негізінде органикалық және бейорганикалық полимерлер жатыр. Заттардың көпшілігі оларды қолданғаннан кейін қалдықтарға шығарылады. Мұндай қалдықтарға мыналар жатады: тұрмыстық химия мен басқа да сұйықтықтарды сақтауға арналған сыйымдылықтар; әртүрлі тағамдық пакеттер мен бір реттік кулькалар; қоқысқа арналған пакеттер; сусындарға арналған бөтелкелер; жабысқақ лента мен скотч; бөлшектер мен аспаптар. Соңғы уақытта полимерлік өнім саны соншалықты өсті, қалдықтар қайта пайдалану жолымен өмірге қайта оралу керек. Кәдеге жаратуға мүмкін болмаған материалдар: қоқыс пакеттері; бөтелкелер; жылу оқшаулағыштар; қораптар мен лотоктар; демалуға арналған жатақтар мен орындықтар; бау-бақша жабдықтары; кеңсе заттары түрінде қайта өңделеді және қайта жаңғыртылады. Пластмасса қалдықтарды қоқыс контейнерлері мен қоқыс үйінділерінен алады. Шикізат ретінде бөтелкелер, пленкалар және басқа да бұйымдар салынады. Пластикті қайта өңдеу немесе тиімді кәдеге жарату үшін озық технологиялар қолданылады. Бірақ өнімнің көпшілігі атмосфераны ластай отырып ашық үйінділерде жағылады. Пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату бірнеше жолмен ұйымдастырылуы мүмкін[33].

Пластикті өңдеу әдістері. Пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу бойынша кез келген іс-әрекеттер белгіленген санитарлық нормалар мен ережелерге сәйкес орындалуы тиіс. Пластмассаны өңдеудің негізгі кезеңдері: материалды жинауды ұйымдастыру; бұйымдарды түсі мен сапасы бойынша бөлу; пресс; өңдеу процесі; дайын өнім өндірісі. Алдымен қолданыста болған шикізатты материалдың түсі мен сапасына байланысты жеке сұрыптайды. Бұйымдарды олардан кір мен басқа компоненттерді бөліп қолмен іріктейді. Полиэтилен өнімінің негізі мұнайдан алынатын материал болып табылады, сондықтан екінші шикізатты алудың жаңа технологияларын әзірлеу-өнімді кәдеге жарату бағыттарының бірі. Пластикалық қалдықтарды өңдеудің негізгі әдістері: жағу, түйіршіктеу, химиялық жолмен кәдеге жарату, пиролиз, үй

жағдайында пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату, қалдықтарды жағу нәтижесінде жылу энергиясының көп мөлшері босатылатын материалды жағу. Бұл полиэтиленді кәдеге жаратудың ең арзан және кең таралған тәсілі. Жылу ғимараттарды жылыту немесе суық суды жылыту үшін қолданылады. Айта кету керек, кез келген жағу атмосфераға қосымша ластаушы заттардың бөлінуімен қатар жүреді. Сондықтан өртпен айналысу үшін міндетті түрде рұқсат құжаттарын алу керек[31-34].

Түйіршіктеу-пластикті механикалық тәсілмен өңдеу, нәтижесінде түйіршіктер немесе таза үлпектер алынады. Олар пластиктен тұратын жаңа бұйымдарды өндіру үшін қолданылады: әр түрлі сыйымдылықтар; жабындардың құрылыс түрлері; жылытқыштар және тағы басқалар. Түйіршіктеу процесі өте күрделі және алдыңғы әдіспен салыстырғанда айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді. Пластикалық қалдықтарды өңдеудің мұндай тәсілі өндірістің көлемі үлкен болған кезде ғана қолданылады, оған мыналар кіреді: тауарды сұрыптау; пластикалық қалдықтарды өрескел тазалау; алдын ала ұсақтау; жуу және орау; пластикті кейіннен өңдеуге шығару. Химиялық жолмен кәдеге жарату материалдан бастапқы шайырларды алу үшін қолданылады. Бұл қымбат әдісті тікелей қалдықтар жиналған жерлерде пайдаланған жөн. Пиролиз-қалдықтарды молекулалық қосылыстарға бөлуге мүмкіндік беретін инновациялық технология. Шикізат ретінде полимерлік және резеңке маталық материалдарды қолданады, ал өзгеріс нәтижесі синтетикалық отын болады[34].

Үй жағдайында пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату – үй жанындағы учаскеде сәндік әшекейлерді жасау үшін бастапқы пластиктен жасалған бөтелкелер мен сыйымдылықтарды пайдалану. Мұндай қайта өңдеу: пайдалы қазбаларды үнемдеуге; тұтынылатын энергия мөлшерін азайтуға; қатты қалдықтардың сандық құрамын азайтуға; пластикалық қалдықтарды кәдеге жаратуды өнеркәсіптік ағынға қоюға мүмкіндік береді. Қоршаған ортаны ластау пластмасса мен полиэтилен бұйымдарын кәдеге жарату оң жағымен қатар қоршаған экологияға да қауіп төндіреді. Полиэтиленнің ыдырау мерзімі өте ұзақ және бірнеше жүз жылға жетуі мүмкін. Бұл процесс атмосфераға зиянды және улы заттарды, ауа мен топырақты уландыратын заттармен бірге жүреді. Негізгі мәселе қалдықтарды табу қиын емес, олардың жалпыға қол жетімділігі мен көлемдігінде. Адамның өзі көбінесе пластик қалдықтарды мұндай шикізатты жинау пункттеріне емес, тікелей көшеге тастай отырып, ластануға ықпал етеді. Ыдыс жинауға арналған арнайы контейнерлер бар, олардың ішінде пластик қоқыс пен пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату пункттеріне тезірек түседі[37].

Фильтрат - ағып кету нәтижесінде пайда болған сұйықтық, жаңбыр, балқытылған немесе жер асты суларының қалдықтары арқылы, сондай-ақ ыдырау нәтижесінде пайда болған, құрамында еріген, тоқтатылған немесе тұндырылған улы заттар шығарылады.

Фильтраттың мөлшері мен құрамы климаттық аймаққа байланысты полигонның орны, жауын-шашын мөлшері және олардың мөлшері

құбылмалылық, сондай-ақ қатты қалдықтардың орташа ылғалдылығы және олардың құрамы.

Тұрақты күйдегі сүзгілеу көлемі мөлшерге байланысты өзгереді. Жауын-шашын күзде және көктемде максималды мәніне жетеді. Қалдықтарды сақтау картасының негізі жоқ болса қорғаныш экран, содан кейін фильтр жер мен жерге еркін түседі суға, содан кейін су объектілеріне түсіп, содан кейін ауыл шаруашылығында және сумен жабдықтауда қолданылады. Улы заттар тұрмыстық азықтан алынады, жануарлар, ауылшаруашылық өнімдерінде және олармен бірге ондаған километр жерде орналасқан бірнеше полигон жақын орналасқан болуы ықтимал[37].

Сондықтан полигондардың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін оларды жобалау, салу және қызмет көрсету керек зияндылықтың алты көрсеткіші: органолептикалық, жалпы санитарлық, фитоаккумуляциялық (трансляция), көші-қон, сукөші-қон, санитарлық-токсикологиялық [38].

Органолептикалық қауіптілік көрсеткіші өзгерісті сипаттайды, іргелес фитоөсімдіктердің иісі, дәмі мен тағамдық құндылығы жабық полигонның қолданыстағы учаскелері, сондай-ақ атмосфералық ауаның иісі, дәмі, түсі және топырақтың иісі және жер үсті сулары.

Санитарлық көрсеткіш өзгеру процестерін көрсетеді: биологиялық белсенділік және іргелес топырақты өздігінен тазарту көрсеткіштерімен сипатталатын учаскелер.

Фитоаккумуляция (транслокация) индикаторы жақын маңдағы топырақтан химиялық заттардың көші-қон процесі және мәдени дақылдар өсірілетін полигондардың аудандары сипаттайды, тамақ өнімі ретінде пайдаланылады.

Судың көші-қон қауіптілігі индикаторы процестерді, қатты қалдықтар фильтратының химиялық заттардың жер бетіне және жерге ауысуын анықтайды[38].

Көші-қон деңгейі қабылдау процестерін көрсетеді ауаға шаң, түтін және газдар шығарындыларын, ал санитарлық-токсикологиялық көрсеткіш қорытынды жасайды, кешенді әрекет ететін факторлардың әсерін зерттейді[3].

Жобалау кезінде экологиялық талаптарды орындайтын құрылғы қалдықтарды сақтау карталарының негізінде беріледі, полигон негізінің қорғаныс экраны, ол қашан жабық және мелиоративті құрылғы полигонның қорғаныш беті. Үшін жер асты сулары мен топыраққа ағып кету қаупін азайтыңыз сілтілерді жинау және қалдықтардың қалыңдығынан шығару жүйесін қамтамасыз етеді. Жіктеу:

1. а) шығу тегі бойынша:

- өндірістік қалдықтар
- тұтыну қалдықтары (коммуналдық)
- медициналық

б) жинақтау күйіне сәйкес:

- қатты
- сұйық

- газ тәрізді

в) адамдарға және қоршаған ортаға әсер ету дәрежесі бойынша (SP 2.1.7.1386-03 «Өндіріс пен тұтырудан болатын улы қалдықтардың қауіптілік класын анықтауға арналған санитарлық ережелер»):

- 1 класс - өте қауіпті
- 2 класс - қауіпті
- 3 класс - орташа қауіпті
- 4 класс - қауіптілігі төмен

2. Физикалық-химиялық, биологиялық, биохимиялық-токсикологиялық қасиеттері бойынша қатты өнеркәсіптік (ҚӨК) және тұрмыстық қатты қалдықтарды (ТҚК) жіктеу. Барлық қатты өндірістік қалдықтарды (ҚӨК) келесі топтарға бөлу керек:

1. Металл өңдеу өндірісі;
2. Металлургиялық өндіріс;
3. Шыны және керамика салалары;
4. Синтетикалық химия полимерлі материалдар өндірісінде (резеңке және резеңке бұйымдарды қоса алғанда);
5. Табиғи полимерлі материалдардан (ағаш, картон, целлюлоза-қағаз қалдықтары, фиброин, кератин, казеин, коллаген қалдықтары);
6. Жылу жүйелері;
7. Талшықты қалдықтар;
8. Радиоактивті қалдықтар.

Бөлінгеннен кейін қатты қалдықтарды (ТҚК) келесі топтарға бөлу керек:

А. Табиғи материалдардан шыққан қалдықтар (Қалдықтар)

1. Тамақ (шірік) қалдықтары.
2. Медициналық, медициналық, ғылыми-зерттеу ұйымдарының, соның ішінде хирургия мен стоматологияның қалдықтары, сондай-ақ медициналық ветеринарлық мекемелердің қалдықтары.
3. Табиғи материалдардан полимер қалдықтары, одан ағаш целлюлоза, қағаз және картон, орау өнімдері.

В. Өнеркәсіптік қалдықтар.

1. Металл сынықтары
2. Пайдаланылған химиялық ток көздерінен алынған қалдықтар (ПХТКАҚ)

3. Шыны және шыны ыдыстары
4. Сантехникалық полимерлі материалдарының қалдықтары, оның ішінде резеңке және резеңке бұйымдар, орам материалдары мен синтетикалық химия өнімдерінен полимер қаптамалар

5. Радиоактивті қалдықтар. Тұрмыстық қатты қалдықтар көздері:

- Жеке және көп пәтерлі үйлер
- Институттар
- Мәдени мекемелер
- Тамақтану
- Қонақ үйлер

- Жанармай құю станциялары
- Ғимараттарды бұзу және салу
- Көше тазалау
- Жасыл ғимарат, саябақтар, жағажайлар
- Қалдықтарды жағу және қайта өңдеу қондырғылары
- Мектептер
- Ауруханалар
- Индустрия
- Ауыл шаруашылығы[38].

Қалдықтар екі үлкен топқа бөлінеді: сұйық және қатты. Қатты тұрмыстық қалдықтарға (ҚТҚ) тұрмыстық қалдықтар (тамақ қалдықтары, қоқыс, қоқыс), сондай-ақ тамақтану және сауда орындарындағы қалдықтар жатады; саябақтар мен алаңдарда көше қиыршықтары, жапырақтар, шөптер, ағаш бұтақтары; ғимараттарды жөндеу, салу және бұзу кезінде пайда болған құрылыс қалдықтары, жақын орналасқан қазандықтардың шлактары мен күлдері, медициналық мекемелердің қалдықтары, жануарлар қалдықтары (өлі денелер, мал сою қалдықтары). Жалпы алғанда, бұл анықтама «Қатты тұрмыстық қалдықтар» деген шетелдік терминге сәйкес келеді. Сұйық қалдықтарға скважиналардан ағынды сулар, ағынды сулар кіреді. Қалдықтардың қай топқа жататындығына байланысты оларды жинау, тасымалдау және жоюдың әртүрлі әдістері мен құралдары қолданылады. Есептеулер бойынша, елдің әр тұрғыны жыл сайын орта есеппен 1,0 текше метр өндіреді. Жылына массасы бір текше метр (шоғырланбаған) 200-220 кг. Жалпы Қазақстанда жыл сайын 26-28 млн т немесе оның шамамен 130 млн текше метрі қалыптасады. Әлемнің барлық елдерінде қатты қалдықтардың саны үнемі өсіп келеді және жаңа ғасырдың бірінші тоқсанының басында ол жан басына жылына 200–800 кг құрайды. Мәселен, АҚШ-та жан басына шаққандағы қатты қалдықтарды шығару көлемі соңғы 40 жылда 1,6 есе өсті. Массаның жоғарылауымен қатар, қатты қалдықтардың тығыздығы олардың құрамындағы қағаз фракциялары мен пластмассаның (көбінесе орам материалдары есебінен) ұлғаюына байланысты азаяды. Морфологиялық сипаттамаларына сәйкес ҚТҚ көптеген компоненттерге бөлінеді: азық-түлік, қағаз, ағаш метал қалдықтары, резенке, пластмасса т.с.с. Әр түрлі елдердегі ТҚҚ құрамы түбегейлі өзгеше емес, яғни оларды жою мен сақтау, сонымен қатар өңдеу және жою проблемалары айтарлықтай дәрежедебірдей. Заманауи тұрмыстық қалдықтардың құрылымын зерделеу кезінде олардың құрамы мен қасиеттерін үш компонент анықтайды - қағаз және картон, полимер және тамақ, олардың жалпы массасының 2/3-тен астамы, бұл жалпы дамыған елдерге тән. Қазақстан қалаларында пайда болған қалдықтардың морфологиялық құрамы келесі параметрлік (сандық) айырмашылықтарға ие. Сонымен, картон мен қағаздың мөлшері 18,1-ден 30% - ке дейін, ал тамақ қалдықтары - 28-ден 45% -ға дейін өзгереді. Металл мен әйнектің болуында да айтарлықтай айырмашылықтар бар, сәйкесінше 2,2 - 7,4% және 2,7 - 13 , 1%.

Соңғы екі онжылдықта көптеген елдерде қатты қалдықтар құрылымындағы маңызды тенденция - бұл пластикалық қалдықтар үлесінің артуы. Ондағы әр түрлердің қатынасы жыл мезгіліне, қала мен аймаққа байланысты айтарлықтай өзгереді, ол ең алдымен қоқыс көздерімен анықталады (базар, жатақхана, тұрғын үй және т.б.). Сонымен қатар, қатты қалдықтар құрамындағы маусымдық өзгерістер көктемде, азық-түлік қалдықтарының құрамы күзде 20% -дан 55% -ға дейін жоғарылауымен сипатталады, бұл диетада көкөністер мен жемістерді көп тұтынумен байланысты. Осылайша, соңғы жылдары ТҚК құрамы тамақ қалдықтарының пайыздық қатынасының, сәйкесінше оның массасы мен көлемінің азаю тенденциясын анық көрсетті, бірақ сонымен бірге полимерлі материалдар, қағаз және картонның үлесі артып келеді (орауыш материалдардың жалпы өсуіне байланысты). Металл мөлшерінің азаю тенденциясы байқалады. Сарапшылардың пікірінше, қатты қалдықтардың кәдеге жаратылған бөлігі - қайталама материалдық ресурстар - аймақтың экономикалық даму деңгейіне, сондай-ақ елдегі нақты экономикалық құрылымның технологиялық дайындығына байланысты 60-тен 75%-ға дейін ауытқиды. Тұрмыстық қатты қалдықтар табиғаттың экологиялық тепе-теңдігіне үлкен қауіп төндіреді және сонымен бірге қара және түсті металдарды, энергияны, табиғи экологиялық таза биохимиялық тыңайтқыштарды, тұрмыстық заттарды, сонымен қатар безендіруге арналған өнімдерді өндіруге арналған экономикалық маңызды шикізат түрлерін ақысыз алады, тоқыма өндірісіне, металлургияға, машина жасауға және т.б. арналған құрылыс жұмыстары. Қатты қалдықтарды өндеудің басты проблемасы олардың сұрыпталмауы, жоғары ылғалдылық, төмен калориялық құндылығы, нәтижесінде полигондарда экологиялық таза технологияны сақтай алмау, компостинг, қоқысты жағу (өйткені оны жағу технологиясы батыстың қоқыс стандарттарына сәйкес келеді). Статистикаға сәйкес, КСРО Мемлекеттік жабдықтау кәсіпорындары 80-жылдардың соңында әртүрлі қалдықтардан шамамен 900 миллион рубль болатын тауарлар шығарды. Мемлекеттік жабдықтауды мамандандырылған өндеуші кәсіпорындарымен және басқа бөлімдерімен бірге жұмыс істеді: Қазақстанда тұтастай қағаз, картон өндіретін 100-ден астам кәсіпорын жұмыс істейді[39].

ҚТҚ морфологиялық құрамы

Қатты қалдықтардың құрамдас бөліктерінің қасиеттерін зерттеу көптігі тұрғысынан айтарлықтай қиындықтармен байланысты. Бұл зерттеулер климаттық жағдайға, жыл мезгіліне, рельефке және т.б. байланысты өзгереді. Сонымен қатар, ТҚК морфологиялық құрамы жылдар ішінде айтарлықтай өзгереді, бұл халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайының өзгеруімен байланысты.

Қазақстанның екі ірі қаласындағы қатты қалдықтардың физика-химиялық сипаттамасы 2010-2020 жылдардағы материалдарға негізделген (2-кесте).

2-кесте. Тұрмыстық қатты қалдықтардың құрамы,%

Құрамы	Алматы	Нұр-сұлтан
Қағаз	36,4	29,3
Тамақ қалдықтары	36,8	47,0
Ағаш	2	2
Тоқыма қалдықтары	5,8	3,4
Былғары, резеңке	1,6	2,1
Сүйектер	1,3	1,3
Металлдар	3,4	1,8
Тастар	0,9	-
Шыны	5,6	-
Пластмассалар	0,7	-
Басқа	-	-
Скрининг 15 мм-ден аз	6,3	5,8

Қазіргі уақытта әр түрлі елдердегі қатты қалдықтардың құрамы түбегейлі әр түрлі емес, яғни оларды жою және сақтау проблемалары, сондай-ақ өңдеу және жою проблемалары негізінен бірдей. Еуропа елдеріндегі әдебиеттерге сәйкес қазіргі уақытта қатты қалдықтар морфологиялық сипаттамалары бойынша компоненттерге жіктеледі (%):[39].

- қағаз, картон 33 - 40
- тамақ қалдықтары 26 - 32
- ағаш, жапырақтары 1,5 - 5,0
- қара металл 2,5 - 3,6
- түсті металл 0,4 - 0,6
- сүйек 0,9 - 0,5
- тері, резеңке 0,8 - 1,3
- тоқыма 4,6 - 6,5
- шыны 2,7 - 4 , 3
- тастар, керамика 0,7 - 1,0
- полимерлі материалдар 4.6 - 6.0
- скрининг 15 мм-ден аз 8.8 - 11.2

Жинақтау коэффициенттері - бұл есеп бірлігіне (тұрғын үйге арналған адамдар; қонақүйде бір орын; дүкендерге, қоймаларға арналған бөлме алаңының 1 м²) уақыт бірлігіне (күн, жыл) келетін қалдықтар мөлшері. Жинақтау коэффициенттері масса (кг) немесе көлем (л, м³) бірлігінде анықталады. Халықтан жиналу нормасына енгізілген және арнайы көліктермен шығарылатын ТҚҚ-ға тұрғын және қоғамдық ғимараттарда пайда болған қалдықтар (соның ішінде пәтерлерді ағымдағы жөндеуден болған үлкен қалдықтар), жылыту қондырғыларының қалдықтары, жергілікті жылыту, сметалар, аулалардан жиналған жапырақтар кіреді. Қатты тұрмыстық

қалдықтардың жинақталуы мен құрамына келесі факторлар әсер етеді: тұрғын үй қорының жақсару дәрежесі (қоқыс жәшіктерінің, газбен, сумен жабдықтау, кәріз, жылу жүйелерінің болуы), қабаттар саны, жергілікті жылытудағы отын түрі, қоғамдық тамақтандырудың дамуы, сауда мәдениеті, халықтың әлеуметтік деңгейі және т.б. климаттық жағдайлар (жылыту кезеңінің әр түрлі ұзақтығы оңтүстік аймақта 150 күннен солтүстікке қарай 300 күнге дейін); халықтың жеміс-жидек пен көкөністерді тұтынуы және т.б. Үлкен қалалар үшін жинақтау деңгейі орта және шағын қалаларға қарағанда біршама жоғары. Тұрғындардан жиналған қалдықтардың нақты жиналуын анықтау үшін, халқы 500 мың адамнан асатын қалалар үшін, 0,5% өмір сүретін учаскелерді таңдау керек. Ауданды таңдау мақсатты өлшеу нүктелерінің жанында қатты қалдықтардың пайда болу көздерінің (сауда орындары, мәдени-тұрмыстық және т.б.) минималды санының болуына байланысты болуы керек. Қалдықтардың жиналу көлемін анықтау тікелей контейнер алаңдарында жүзеге асырылады[37-39].

Қалдықтарды кәдеге жаратудың кең таралған әдісі қатты тұрмыстық қоқыс полигондары болып табылады. Жыл сайын ондаған гектар жер полигонға иеліктен шығарылады, ал үлкен аумақтар қазірдің өзінде рұқсат етілмеген полигондарға иелік етуде. Әдетте, қоқыс полигондары ауылдың тұрмыстық қалдықтар шығаратын ауданның шамамен 1% алады.

1.4 Қатты тұрмыстық қалдықтарды жою және қайта өңдеу әдістері

Қалдықтар – өндіруші, тұтынушы және мемлекеттік серіктестіктің түпкі нәтижесі болып табылады. Сол себепті, себепші субъектілерге қоқысты жою мен қайта өңдеу тәсілдеріне қарым-қатынасын өзгерту қажет. Ережеге, қоғамдық қысымға, полигондардың және ресурстардың шекті болуына байланысты қазіргі уақытта әлемде ҚТҚ көлемін азайтудың әлемге белгілі алгоритмі бар ол 4R деп аталады: қысқарту (reduction), қайта пайдалану (reuse), қайта өңдеу (recycling) және қалпына келтіру (recovery). Қысқартылмайтын, қайта пайдаланбайтын, қайта өңделмейтін және қалпына келмейтін қалдықтар жойылады.

ҚТҚ көлемін азайтудың әлемге белгілі алгоритмін қолданылуын келесідей түсіндіруге болады:

1. Мүмкіндігінше қалдықтарды азайту - бұл қолайлы нұсқаның бірі;
2. Егер қалдықтар пайда болса және іс жүзінде мүмкін болса, оны қайта пайдалану үшін барлық күш-жігерді жұмсау керек;
3. Қайта өңдеу қалдықтарды басқару иерархиясында үшінші нұсқа болып табылады. Қайта өңдеу ресурстарды үнемдеуге және қалдықтарды азайтуға көмектесе де, экономикалық және экологиялық шығындар қалдықтарды жинауға және қайта өңдеуге байланысты болады. Осы себепті қайта өңдеуді қысқартуға немесе қайта пайдалануға болмайтын қалдықтарға ғана қарау керек;

4. Ақырында, қысқартылмайтын, қайта пайдаланылмайтын немесе қайта өңделмейтін қалдықтардан қуаттарды шығаруға болады. Эмпирикалық деректер бойынша, қалдықтарды қысқарту, өнімді қайта пайдалану, қайта өңдеу және экологиялық заттарды қолдануды жүзеге асыру арқылы бизнес шығындарын азайтуға және пайдасын арттыруға мүмкіндік береді. Шығындар үнемдеу келесі түрде болады:

- Қалдықтарды жоюдың шығындарын қысқарту;
- Қалдықтарды кәдеге жарату шығындарын қысқарту;
- Энергия шығындарын төмендету;
- Материалдар мен шығын материалдарын үнемдеу;
- Нормативтік талаптарға сәйкестігін төмендету;
- Сақтау шығындарын азайту;
- Қайта пайдаланылатын материалдарды сату арқылы шығындарды өтеу;
- 4Rs технологиясын сату арқылы шығындарды өтеу[40].

ҚТҚ көлемін азайтудың әлемге белгілі алгоритмы 4R (қысқарту (reduction), қайта пайдалану (reuse), қайта өңдеу (recycling) және қалпына келтіру (recovery)) мен жою (disposal) әр бөлігіне тоқтасақ.

1. 1R қысқарту (reduction) - өндірілген қалдықтардың мөлшерін азайту. Қалдықтарды азайтудың мысалы – қағаз ыдыстары мен пластикалық ас құралдарының орнына фарфор мен күмістен жасалған бұйымдарды қолдану; Қысқарту Қайта пайдалану Қайта өңдеу Қалпына келтіру Жою14

2. 2R қайта пайдалану (reuse) - қалдықтарды одан әрі трансформациясыз және өз пішіні мен түпнұсқалық сипатын өзгертпестен қолдану. Мысалы: бөтелкелер, ескі киімдер, кітаптар және басқа жоспарланған мақсаттарға ұқсас мақсаттарда қайтадан пайдаланылатын басқа заттар сияқты қатты қалдықтардың әр түрлі түрлері қайта пайдаланылуы мүмкін.

3. 3R қайта өңдеу (recycling) - бұл жаңа өнімдерді шығарғанға дейінгі материалды қайта өңдеу. Қайта өңдеу қызметі адам денсаулығына және қоршаған ортаға әсер етуі мүмкін, бірақ бұл әсерлер әдетте жаңа шикізаттан өнімді өндіруге қарағанда төмен. Қайта өңдеу - материалдарды қалдықтар емес, құнды ресурстар ретінде өңдеу. Бұл көптеген артықшылықтарға ие, бірақ түпкілікті өнім үшін нарық болуы маңызды, әйтпесе процесс экономикалық тұрғыдан тұрақты болмайды. Қайта өңдеу параметрлері қалдықтардың түріне байланысты. Мысалы, қалдық қағазды талшық деп аталатын процесте талшықтарға бөлуге болады. Целлюлоза тазаланады, содан кейін басып шығару немесе орау үшін жаңа қағазға айналады. Металлдар мен әйнектерді жаңа шикізатқа еріту арқылы қайта өңдеуге болады. Пластикалық бөтелкелерді электрлік сымдар үшін пластиктік арқан немесе пластикалық жабын жасау үшін қолдануға болады. Кейбір қалдықтар үшін кәдеге жарату күрделі техникалық процестерді қамтиды және арнайы жабдықтарды қажет етеді, ал

басқалары оңай және шағын көлемде қайта өңделуі мүмкін. Органикалық қалдықтардың барлық түрлері үйде немесе үлкен масштабта жасалуы мүмкін компостингпен қайта өңделуі мүмкін.

4. 4R қалпына келтіру (recovery) - қалдықтарды мақсатты пайдалану (қайта өңдеу), оларды тиісті дайындаудан (қалпына келтіруден) кейін өндірістік циклге қайта қосу және пайдалы компоненттерді өндіру. Қалпына келтірудің мақсаты - қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне қоғам назарын аудару, қоқыс көлемін азайту және жауапты тұтыну мәдениетін қалыптастыру болып табылады. Қайта өңдеу идеясы өнердегі көптеген сәнді үрдістерді, сондай-ақ қолмен жасалған техниканы біріктіреді. Бұған арт-пластиктен, газет түтіктерінен, кинусайгудан, патчтан жасалған бұйымдар және т.б. кіре алады. Қалпына келтіру Еуропада танымал болғандығы мұндай заттарға арналған арнайы дүкендер де бар.

5. Жою (disposal) - қысқартылмайтын, қайта пайдаланбайтын, қайта өңделмейтін және қалпына кемейтін қалдықтарды термиялық өңдеу. Олар арқылы энергия газы мен қоқыс газын алуға болады. Қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу және жою әдістерін таңдау мәселесін шешу кезінде климаттық, географиялық, қалалық жоспарлау жағдайларын, сондай-ақ қызмет көрсетілетін халықтың санын ескеру қажет.

Әдісті таңдар алдында мына көрсеткіштерге көңіл бөлу керек – қатты тұрмыстық қалдықтарды жоюдың дәрежесі мен ұзақтығы, топырақ, су және ауаның ластану деңгейі, қолданылатын екінші ретті ресурстардың түрлері және т.б.. ҚТҚ-ды қайта өңдеу мен жою жұмысының дайындау үшін қалдықтарды бірінші ретті өңдеу міндетті түрде жасалуы керек. Қалдықтарды бірінші ретті 15 өңдеу – алдын-ала дайындау, оның ішінде сұрыптау, бөлшектеу, тазалау жұмыстары болып табылады.

Қазіргі уақытқа 20-дан астам ҚТҚ жою және қайта өңдеу әдістері белгілі. Әрбір әдіске 10 (жеке түрғыда – 50) тәсілі белгілі. Олар мақсаты бойынша – қайта өңделетін және жойылатын болып бөлінеді. Ал, технологиялық принципі бойынша – механикалық, химиялық, термиялық, биологиялық болып бөлінеді. Қазіргі уақытта ҚТҚ қайта өңдеу мен жою бойынша технологиялық процесстің комбинациясы қолданылуда.

Олар: 1. химиялық – термиялық; 2. термиялық – биологиялық; 3. биологиялық – механикалық.

1. Химиялық – термиялық комплексті технологиялық принциптегі әдіс – бұл бастапқы өңдеуден кейін, термиялық принцип бойынша оның физикалық сипатын өзгертіп, арнайы химиялық қосылыстар арқылы екінші ретті шикізат алу болып табылады. Өндірісте қайта өңделетін барлық заттарға арнайы таңбалау жасалынады.

2. Термиялық – биологиялық комплексті технологиялық принциптегі әдіс – бұл бастапқы өңдеуден кейін, органикалық қалдықтарды арнайы температуралық жағдайда органикалық қалдықтарды өңдеу болады. Бұл өңдеу компостау деп аталады.

3. Биологиялық – механикалық комплексті технологиялық принциптегі әдіс – бұл бастапқы өңдеуден кейін, қайта өңделмейтін қалдықтарды ұсатып, пресстегеннен кейін топырақ қабатымен жауып, анаэробты шіру процессін нәтижесінде биогазды алу болып табылады. ҚТҚ қайта өңдеудің қай түрін алсаңда, ол қалдықтар көлемінің 90% жоюға септігін тигізеді [40].

1.5 Тақырып аясында патенттік ізденістер

Қатты коммуналдық қалдықтарды қайта өңдеу әдісі мен қондырғысы

Өнертабыс сұйық отын мен газды шығарумен бірге қатты қалдықтарды жою немесе жою арқылы қоршаған ортаны қорғау әдістеріне жатады және оны коммуналдық шаруашылықта, мұнай-химия өнеркәсібінде, ауылшаруашылық өнімдерін қайта өңдеуде және шағын энергетикада пайдалануға болады.

Өнертабыс пиролиз кезінде сұйық және газ тәрізді отын өнімдерін шығарумен қатты коммуналдық қалдықтарды жоюға мүмкіндік береді.

Пластмассадан жасалған қатты органикалық қалдықтарды кәдеге жарату әдісі де белгілі, олар ұсақталғаннан кейін пешке жылу тарату үшін беріледі.

Орнатудың бұл әдісі қалдықтардың ұсақталған минералды компоненті қайта өңдеу процесінде ұсақталмайды, бірақ тәжірибе көрсеткендей, айналымдағы ТТ-да жиналады, бұл қатты салқындатқышы бар қондырғыны қосымша тазарту және жинақталған артық материалды алу үшін өндірісті тоқтату қажеттілігіне әкеледі.аппараттарда.

Қатты коммуналдық қалдықтарды қайта өңдеу тәсілі сұрыптау және жіктеу кезеңдерін, оларды қатты жылу тасымалдағышпен араластыруды, конденсацияға жіберілетін пиролиз өнімдерінің бу-газ қоспасын ала отырып, барабанды типтегі реактордағы пиролизді және бу ала отырып кәдеге Жаратушы қазандықта кәдеге жаратылатын құрамында көміртегі бар қатты қалдықты қамтиды.

Қатты коммуналдық қалдықтарды кәдеге жаратудың әртүрлі тәсілдері бар: жағу, оларды герметикалық контейнерлермен көму, пештің қайнаған қабатына жылу төсеу, көмірді газдандыру және басқалар [40].

Гравитациялық типтегі жоғары температуралы абляциялық пиролиз қондырғысында синтетикалық отын газын ала отырып, органикалық шикізатты өңдеу тәсілі

Органикалық шикізатты өңдеу әдісі шикізатты ұнтақтайтын және кептіретін кезеңдерді қамтиды, содан кейін шикізат төменгі конус бөлігі бар бункер-циклонға беріледі, онда ауа шикізаттан бөлінеді, бункер-циклонның төменгі бөлігінен шикізаттың қатты бөлігі көлденең бұрандаға түседі, одан әрі шикізат тік спиральды бұранданың төменгі бөлігіне түседі, содан кейін шикізат пиролиз реакторының шикізатын тиеу камерасына түседі. Реакторда тігінен салыстырмалы түрде көлбеу созылған тік орналасу корпусы бар, толқын тәрізді пластинамен бір-бірінен оқшауланған екі қыздыру аймағына және пиролиз аймағына бөлінген. Қыздыру аймағы-реактордың жоғарғы жағында орналасқан оттықтан шығатын түтін газдарының ағынды камерасы. Пиролиз аймағы-пиролиз аймағының ішкі бетіне орналастырылған бөлгіш плитаның қыздыру аймағынан және бағыттаушы қабырғалардан қыздыру әсерінен пиролизге ұшыраған шикізат кіретін пиролиз камерасы. Қыздыру аймағы арқылы бүкіл реактор бойымен өтетін түтін газдары реактордың төменгі бөлігіне орналастырылған түтін сорғысы арқылы шығарылады, ал пиролиз коксы болып табылатын қатты қалдық реактордың төменгі конустық бөлігіндегі шығу арқылы коксты көлденең бұрау шүмегіне түседі, ол жерден төменнен тік бұрғышқа түседі, оның жоғарғы жағына шығарылады және герметикалық кокс сақтау бункеріне жіберіледі. Пиролиз камерасында сүзудің технологиялық желісінің соңында тұрған газды құйынды компрессордың көмегімен алынған газ салқындату және сепарациялау аппараттарына сингаз алу үшін түседі, ол тазартылғаннан кейін тұтынушыға беріледі, ал артығы авариялық алауда жағылады.

Өнертабыс моно-құрамдағы органикалық заттарды, сондай-ақ күрделі құрамдағы шикізатты қайта өңдеу саласына, атап айтқанда Жоғары температуралы абляциялық пиролиз әдісіне қатысты.

Жоғары температуралы абляциялық пиролизді орнату-қатты затты температуралық деструкциялау, пиролиз өнімдерін пайдалану үшін бөлу және тазарту жүйесі. Қатты ыдыраудың негізгі өнімі - сингаз (әртүрлі көмірсутектер мен басқа газдардың қоспасы), сонымен қатар көміртегі материалы. Орнатуда болып жатқан барлық процестер сингазды максималды алуға және жоғары сапалы көміртегі қалдығы - пиролиз коксын алуға оңтайландырылған. Сингаз газ-поршеньді қондырғыларда немесе газ турбиналарында электр энергиясын, су жылытатын немесе бу қазандықтарындағы жылу энергиясын немесе сығымдалғаннан кейін газ-мотор отыны ретінде пайдаланылуы мүмкін. Көміртекті материал-техникалық шикізат ретінде-қатты отындық жанарғылармен жинақталатын құрылғыларда отын ретінде, активтендірілген көмірді өндіру кезінде оны активтендіру пешінде қайта өңдеу кезінде, құрылыс материалдарын өндіру кезінде немесе брекеттеуден кейін қатты отын ретінде пайдаланылады. [41].

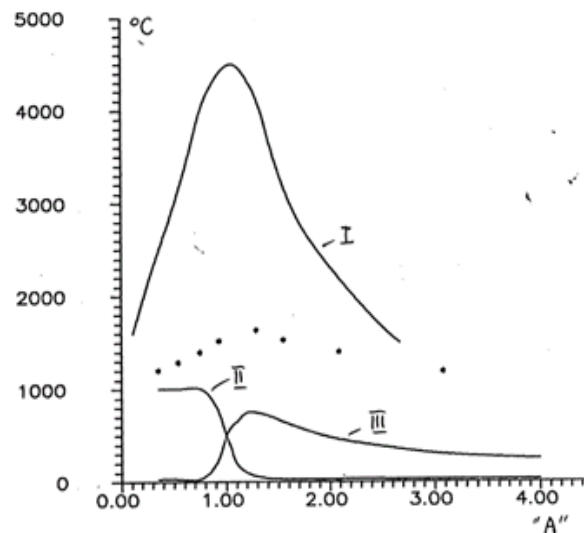
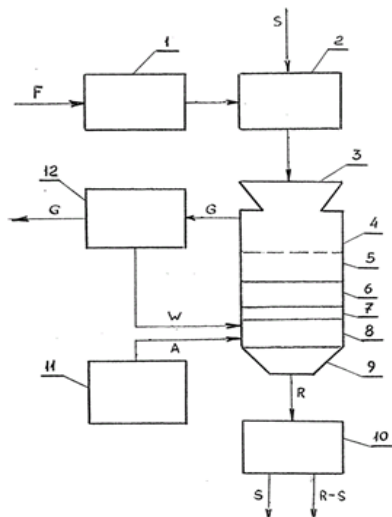
Қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу тәсілі

Өнертабыс қатты тұрмыстық қалдықтарды газдандыру арқылы қайта өңдеуге жатады. Жанғыш компоненттері бар қатты тұрмыстық қалдықтарды тік шахта пешіне (реакторға) тиейді, оған қатты тұрмыстық қалдықтарға қарсы ағынмен құрамында оттегі бар газдандырушы агент беріледі. Реакторда қатты тұрмыстық қалдықтардың пиролизі режимі ұйымдастырылады, содан кейін пиролиздің көміртегі қалдықтары газдалады. Газдандырушы агенттің шығынын және қатты тұрмыстық қалдықтардағы жанбайтын және жанғыш құрамдастардың құрамы мен газдандырушы агенттегі оттегінің арақатынасын реттеу жолымен, сондай-ақ өңделетін қатты тұрмыстық қалдықтардың құрамына қатты жанбайтын материалды немесе қатты отынды енгізу жолымен қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу режимін оңтайландыруды жүргізеді. Бұл жағдайда жану температурасы 700-ден 1400°C-қа дейін және сонымен бірге реактордан шығатын газдардың температурасы 400°C-тан төмен болады. Жоғары калориялық мәні бар конденсацияланбаған газдарды отын ретінде пайдалануға болады.

Қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу өзекті мәселе болып табылады, өйткені жинақталған қалдықтардың саны үнемі өсіп келеді, ал оларды жоюдың экономикалық және экологиялық қолайлы әдістері жоқ. Қатты тұрмыстық қалдықтардың көп бөлігі қайта өңдеусіз полигондарға шығарылады, онда олар көміледі, осылайша экологиялық проблемаларды болашақ ұрпаққа ауыстырады. Қолданыстағы қоқыс жағатын зауыттар жыл сайын жиналатын қатты тұрмыстық қалдықтардың аз ғана бөлігін өңдейді. Бұл зауыттар әдетте капиталды көп қажет етеді және күрделі және қымбат түтін газын тазарту жүйелері бар, олар қолданыстағы экологиялық стандарттарға сәйкес келеді.

Газдандыру агентінің қарсы ағынында қатты органикалық отынды газдандырудың жалпы схемасы келесі түрде ұсынылуы мүмкін.

Жану аймағындағы ыстық газдардың жылу энергиясы осы төмендету реакцияларында ішінара жұмсалады. Газ ағынының температурасы төмендейді, өйткені газ қатты отын арқылы ағып, соңғысына жылу береді. Оттегі болмаған кезде қыздырылған отын пиролизге ұшырайды. Пиролиз нәтижесінде кокс, пиролиз шайырлары және жанғыш газдар алынады. Өнім - газ жаңа жүктелген отын арқылы өтеді, сондықтан газ салқындатылып, отын қызады және кебеді. Соңында өнім газ (құрамында көмірсутек буы, су буы, сондай-ақ шайыр бар) кейіннен пайдалану үшін шығарылады [42].



1-сурет. Қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу сызбасы

Сұйық және газ тәрізді көмірсутектерді пиролиздеу тәсілі және оны жүзеге асыруға арналған құрылғы

Өнертабыс көмірсутек шикізатының тотығу пиролизіне, атап айтқанда бензин фракцияларына, керосиндерге, газойлдарға, Этан, пропан, бутанға, сондай-ақ тез кокстеуге қатысты және оны мұнай-химия өнеркәсібінде қолдануға болады. Көмірсутек шикізатының, атап айтқанда бензин фракцияларының, керосиндердің, газойлдардың, Этан, пропан, Бутанның тотықтырғыш пиролизі әдісі көмірсутек шикізатын жылытуды, бу-оттегі қоспасын жылытуды, көмірсутек шикізатын арнайы реактордағы бу-оттегі қоспасында жағуды, толық емес жану химиялық реакцияларының алынған өнімдерін күрт салқындатуды қамтиды. Көмірсутек шикізатының (пирогаздың) толық емес жану өнімдерін күрт салқындатуды (шынықтыруды) екі кезеңде жүргізеді, онда бірінші кезеңде жану өнімдерінің ағынында ауыр мұнай қалдықтарының (мазут, газойль, крекинг-қалдықтар) жану өнімдерін ұсақ дисперсті тозандату жүзеге асырылады, бұл ретте алынатын бу-газ қоспасының температурасын қысқа уақыт аралығында жану өнімдері температурасының тепе-тең мәніне дейін 650°C жоғары емес және 450°C төмен емес, алынған бу-газ қоспасын кокстеу реакторының каналына және одан әрі кокстеу реакторының каналы бойымен кокстау бөлшектерін қалыптастыру және олардың бетінен газойль фракцияларының булануы және ішінара крекинг арқылы бу/шаң/газ ағыны сепарациялық блокқа жіберіледі, ондағы коксты бөліп алады, коксты одан әрі өңдеуге тасымалдайды, ал кокстен тазартылған бу-газ қоспасын сұйық көмірсутектермен 250°C -тан төмен емес температураға дейін (мысалы, мұнаймен, мазутпен, газойльмен) салқындатудың екінші пирогаз ағынында ұсақ дисперсті бүрку, содан кейін салқындатылған бу-газ қоспасын фракциялау блогына жіберіңіз.

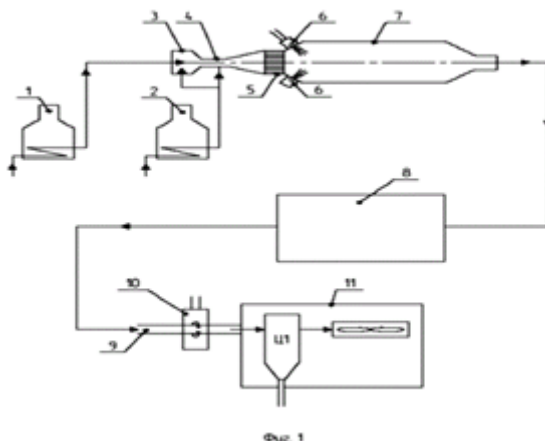
Сұйық және газ тәрізді көмірсутектерді пиролиздеуге арналған құрылғыда бу оттегі қоспасы мен шикізатты араластыру камерасы, пиролиз камерасы және кокстеу реакторы бар, оған қосымша көмірсутек шикізатын қыздыру құрылғысы, бу оттегі қоспасы мен шикізатты араластыру камерасына қосылған бу оттегі қоспасын қыздыру құрылғысы, кокстеу реакторына қосылған кокстеу реакторы және бөлу блогы, пиролиз камерасы жану реакциясы жүретін бойлық арналары бар от бөгейіш тор түрінде жасалған., кокстеу реакторына кіру сөндіру аймағы болып табылады және салқындатқышты пирогаз ағынына беру құрылғысымен жабдықталған, ал бөлу блогы қосымша салқындатқышты беру құрылғысымен жабдықталған арнамен фракциялау блогына қосылған.

Техникалық нәтиже-ауыр мұнай қалдықтарын жоғары сапалы кокс алу, бензол, толуол, ксилол және нафталиннің хош иісті қосылыстарын жекелеген арнайы қондырғыларды салмай және пайдаланбай, жоғары экономикалық тиімділікпен және экологиялық тазалықпен тез кокстеу арқылы кәдеге жарату. 2 Н.И 15 з. п. ф-лы, 3 л., 3 пр.

Қазіргі уақытта мұнай-химия өнеркәсібі Пластмассадан, синтетикалық жіптерден, резеңкеден және т.б. өндіру үшін пайдаланылатын пиролиз (термиялық, тотықтырғыш) мұнай фракцияларының өнімдерін (бензиндер, керосиндер, газойлдар) үлкен көлемде тұтынады, бұл ретте пиролиз өнімдері төменгі олефиндер және бірінші кезекте этилен және пропилен (пиролиз өнімдеріндегі салмағы бойынша 30-дан 45% - ға дейін, [1, 54-бет]. Сонымен қатар, хош иісті көмірсутектер (бензол, толуол, ксилол, нафталин – пиролиз өнімдерінің массасы бойынша 8-15% дейін, [1, 54-56 бет] сияқты пиролиздің жанама өнімдері өте қажет. Сонымен қатар, мұнай өңдеу зауыттарын қайта өңдеу тереңдігін арттыру проблемасы өткір тұр, оның ең танымал нысандарының бірі техникалық көміртек болып табылатын мұнай коксын соңғы өнім ретінде алуға дейін. Мәлімделген әдіс және оны жүзеге асыратын құрылғы төменгі олефиндер мен техникалық көміртекті тотығу пиролизі арқылы алу мәселелерін тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Жылу пиролизінің жалпы схемасы кітапта сипатталған [1, 95-200 Б.] пиролиз процесі үшін шикізат газ тәрізді (этан, пропан, бутан) және сұйық (жеңіл бензин мен керосин фракциялары, газойлдар), көмірсутектер болып табылады. Процесс пештің конвекциялық бөлігінде қыздырылған шикізат қызып кеткен су буымен араласып, пештің Радиант бөлігінде орналасқан реакция катушкасына түседі. Катушканың қабырғаларына жеткізілген жанармай-ауа қоспасының жану өнімдерінің жылуына байланысты шикізат әртүрлі (негізінен жеңіл) өнімдерді қалыптастыру үшін ыдырайды. Бұл жағдайда реакция ағынының температурасы біртіндеп 11000-12000 С дейін көтеріледі, содан кейін қоспа қайталама реакциялар кезінде ең құнды өнімдердің жоғалуын болдырмау үшін тез салқындатылады. Содан кейін салқындатылған қоспасы сығымдау, бөлу және газ бөлу түйіндеріне енеді. Мұндай пиролиз схемасының мақсатты өнімдері сутегі (егер көмірсутекті газдар шикізат ретінде пайдаланылса), олефиндер (ең алдымен этилен және

пропилен), сондай-ақ хош иісті көмірсутектер (ең алдымен бензол және нафталин гомологтары) болып табылады.

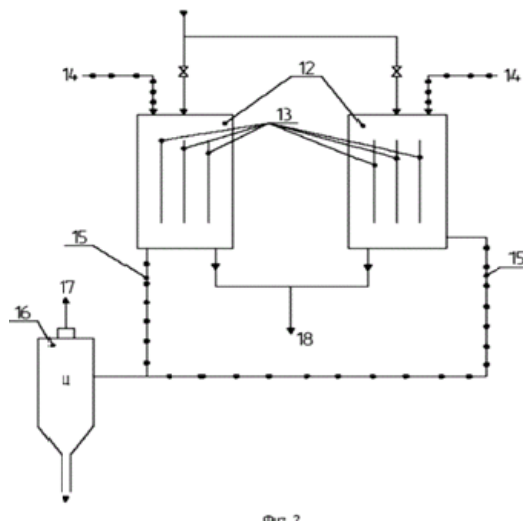


4-сурет. Пиролиз әдісін жүзеге асыратын орнату сызбасы

Құрылғының көмегімен мәлімделген әдіс келесідей жүзеге асырылады.

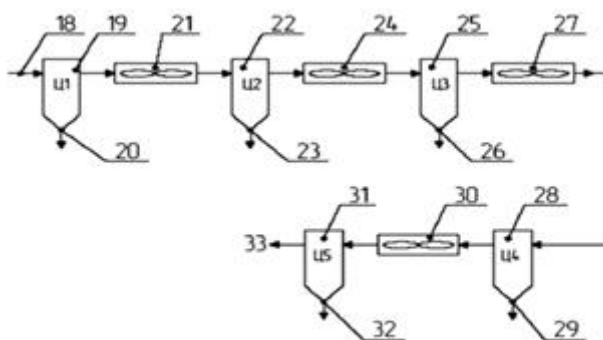
Пиролиз шикізаты сорғымен (сызбаларда көрсетілмеген) 1 жылыту пешіне (інжір.1), мысалы, 500-6000С дейін қызады, содан кейін 3 тотықтырғыш пен шикізатты араластыру камерасына беріледі. Оттегі алу қондырғысынан оттегі (мысалы, ауаны мембраналық бөлу қондырғысынан, сызбада көрсетілмеген) қысыммен 2 пешке беріледі және мысалы 300-4000С дейін қызады. Су буы 1000С температурада бөлек беріледі. Араластыру камерасынан шығу кезінде 3 тұтану аймағында 4 тұтандыру құрылғысының кез келген түрінен тұрақты жалын көзі әрекет етеді. Тұтанған қоспасы қалыңдығы 5 кедергі торының каналдарына түседі, мысалы, 100 мм және каналдардың диаметрлері, мысалы, 8-12 мм.каналдардың пішіні цилиндрлік немесе конустық болуы мүмкін, бірақ каналда реагенттердің болу уақыты шамамен 0,003-0,01 сек болатын тотығу пиролизінің химиялық реакцияларының жылдамдығына сәйкес келуі маңызды. Бұл ретте каналдағы реагенттердің қозғалыс жылдамдығы 30 м/с төмен болмауы тиіс, жану реакциясы араластыру камерасына ауыспауы үшін жалынның таралу жылдамдығы 3. Шикізаттың жалпы шығынын біле отырып, таңдалған канал диаметріне негізделген отқа төзімді тордың мөлшерін және арналар санын есептеуге болады. Тікбұрышты арна үшін әдетте арнаның диаметрі 8-12 мм, ал кең ұшында конустық канал үшін 16 мм-ге дейін қабылданады. Пиролиз реакциясы 5 отқа төзімді тор арналарында жүреді, ал ыстық тордың өзі тотықтырғыш болмаған жағдайда жану процестерін тұрақтандырғыш ретінде қызмет етеді. Ағым температурасын 600-6500 С-қа дейін күрт төмендету үшін 5-тордан 6 форсункалар белдеуі арқылы ағынға шыңдалған сұйықтық (мысалы, мазут) енгізіледі. Алынған бу-газ қоспасы кокстеу 7 реакторына түседі және 8 бөлу блогына ауысады, онда пайда болған ұсақ дисперсті Кокс бөлшектері

ағыннан бөлініп, салқындатуға және одан әрі өңдеуге жіберіледі. Кокстен тазартылған бу-газ қоспасы 9-арнаға түседі, онда 10 саптама белдеуі арқылы салқындатқыш сұйықтық ағынға енгізіледі (мысалы, мұнай) және алынған бу-сұйық қоспаның температурасын, мысалы, 3500с дейін төмендетеді. алынған бу-сұйық қоспасы фракциялау блогына жіберіледі.



5-сурет. Бөлу блогының сызбасы

Кокс бөлшектерімен пиролиз газдарының ағыны екі 12 электростатикалық сүзгінің біріне түседі. Кокстың мекодисперсті бөлшектері 13 электродтарда орналасады және агломераттар түзеді, ал кокстен тазартылған пирогаз фракциялау блогына жіберіледі (позалар. 11 інжірде. 1). 13 электродтарында кокстың жеткілікті мөлшері жиналғаннан кейін, Кокс бөлшектері бар пирогаз ағыны екінші электростатикалық сүзгіге 12 жіберіледі, ал Кокс ағынын тазарту екінші электростатикалық фильтр арқылы жүзеге асырылады. Ал бірінші 12 электростатикалық сүзгіге 14 су буының (немесе инертті газдың) ағыны электродтардан бір мезгілде орныққан коксты сілкіп жіберіледі. Су буының ағыны агломерацияланған кокстың бөліктерін алады, оны ішінара салқындатады және бу мен кокс бөлшектерінің екі фазалы қоспасы 15 циклон сепараторына 16 кіреді. 16 циклон сепараторынан кокстен тазартылған 17 су буы қайтадан 12 электр сүзгісін үрлеуге жіберіледі, ал 16 циклоннан жасалған кокс техникалық көміртек ретінде салқындатуға және одан әрі өңдеуге түседі.



6-сурет. Фракциялау блогының сызбасы

Температурасы 3600 С болатын бу-сұйық қоспасы Ц1 (19) бірінші циклондық сепараторына түседі. Ц1 (19) циклонынан қайнау температурасы 3600с жоғары көмірсутектер болып табылатын конденсацияланған фаза (сұйықтық) гравитация әсерімен Ц1 (19) циклонының қабырғалары бойынша төмен қарай ағады және салқындағаннан кейін 20 шығу арқылы тауар паркіне (мазут фракциясы) түседі. 3600с төмен қайнау температурасы бар булардың қоспасы Ц1 (19) циклонынан АВО1 (21) ауаны салқындату агрегатына түседі, онда 2400с - 3600с қайнау температурасы бар көмірсутектердің конденсациясы жүреді. АВО1 - ден (21) бу - сұйықтық қоспасы ц2 (22) циклонына түседі, онда бу мен конденсацияланған фазаларды бөлгеннен кейін 2400с-3600с қайнау температурасы бар сұйықтық (дизель отыны компоненті) салқындағаннан кейін 23 шығу арқылы қоймаға түседі (сызбаларда көрсетілмеген), ал 2400с-тан төмен қайнау температурасы бар бу қоспасы АВО2-ге түседі (24). АВО2 (24) - де 2000С - 2400с қайнау температурасымен көмірсутектердің конденсациясы жүреді және алынған бу-сұйық қоспасы Ц3 (25) циклонына түседі, онда бу және конденсацияланған фазаларды бөлгеннен кейін 2000С-2400с қайнау температурасымен сұйықтық (онда ерітілген нафталині бар дизель отынының компоненті) салқындағаннан кейін шығу (26) арқылы нафталинді алу қондырғысына түседі (сызбаларда көрсетілмеген), сол жерден нафталиннен тазартылған фракция С-мен араластыруға түседі. фракциясы 2400с - 3600с (дизель отынын алумен), ал қайнау температурасы 2000С төмен булардың қоспасы АВО3 (27) түседі. АВО3 (27) - де 1500С - 2000С қайнау температурасы бар көмірсутектердің конденсациясы жүреді және алынған бу-сұйық қоспасы Ц4 (28) циклонына түседі, онда бу мен конденсацияланған фазаларды бөлгеннен кейін 1500С-2000С қайнау температурасы бар сұйықтық (бензин компоненті) шығу арқылы (29) қоймаға түседі, ал 1500С-тан төмен қайнау температурасы бар бу қоспасы АВО4 (30) - ға түседі. АВО4 (30) – де қайнау температурасы 1500С - тан төмен көмірсутектердің конденсациясы жүреді, ал алынған бу-сұйық қоспасы Ц5 (31) циклонына түседі, онда газ және конденсацияланған фазаларды бөлгеннен кейін қайнау температурасы 1500С-тан төмен

сұйықтық (онда ерітілген БТК бар бензин компоненті-бензол, толуол және ксилол қоспасы) салқындағаннан кейін 32 шығу арқылы БТК 9 алу қондырғысына түседі (сызбаларда көрсетілмеген), сол жерден БТК-дан тазартылған фракция фракциямен араластыруға түседі. 1500С-2000С (бензин алумен) және қоймаға. Құрамында 30-дан 50% - ға дейін олефиндер бар конденсацияланған фазадан тазартылған газдар Ц5 циклонынан одан әрі өңдеуге 33 шығу арқылы түседі[43].

Мотор отынын алу тәсілі (опциялар)

Мәні: көмірсутегі шикізатын мотор әдісі бойынша 195°С-тан аспайтын қайнау соңы және 83-тен төмен емес октан саны бар бензинге, сондай-ақ цетан саны 50-ден төмен емес және қату температурасы-35°С-тан аспайтын дизель отынына қайта өңдеуді жүргізеді, ол 250-500°С температурада, қысымы 2,5 МПа-дан аспайтын, көмірсутектер қоспасының массалық шығыстары 10 сағ-1-ден аспайтын кеуекті катализатордың қатысуымен Көмірсутек шикізатын түрлендіруден тұрады, бұл ретте бастапқы шикізат ретінде 400°С жоғары емес. Реакция кезінде пайда болған газдар Сұйық өнімдерден бөлініп, қосымша мөлшерде бензин фракциясын қалыптастыру үшін қайта өңделеді.

Мотор отынын өндірудің бұл әдісінің негізгі кемшіліктері-көмірсутектер қоспасын бірнеше рет фракциялау нәтижесінде жоғары октанды бензин алу технологиясының күрделілігі, түрлендірілген шикізатқа шаққандағы мақсатты бензин фракцияларының салыстырмалы түрде төмен шығуы, сондай-ақ төмен цетан саны және жоғары алынатын дизель отынының қату температурасы[44].

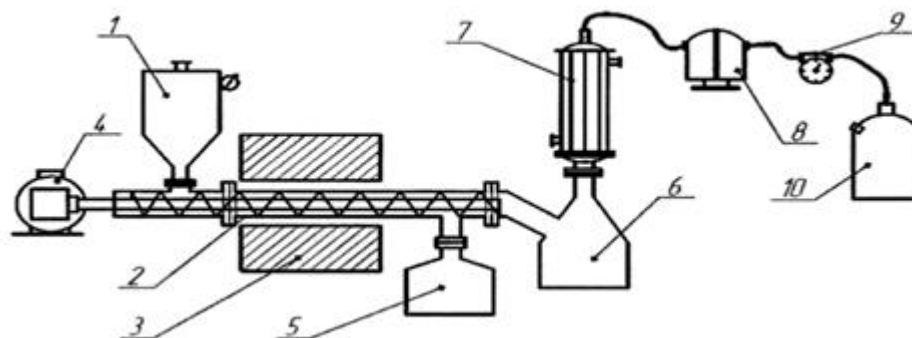
Төмен температуралы каталитикалық пиролиз әдісімен полимерлі қалдықтарды кәдеге жарату әдісі

Өнертабыс полимерлі қалдықтарды өңдеу саласына қатысты . Олар төмен температуралы каталитикалық пиролиз әдісімен полимерлі қалдықтарды кәдеге жарату әдісін жүзеге асырады , ал ZSM-5 цеолит негізіндегі катализатордың қатысуымен оттегіге қол жеткізбестен бұрандалы реакторда полимерлі қалдықтарды термиялық өңдеуді жүзеге асырады, бұл әдіс ZSM-5 цеолит матрицасына енгізілген темір оксиді негізіндегі катализатор ретінде қолданылатындығымен ерекшеленеді, қалдықтарды өңдеу шикізат массасының 1-5% - ын қолдана отырып, 498-502°С температурада 59-61 минут ішінде жүзеге асырылады. ірілігі 80 мм-ден аспайтын қалдықтар. Техникалық нәтиже-жанама шайырлы компоненттердің пайда болуының төмендеуі, жанғыш газ алу, термодеструкция процесінің төмен температурасы.

Өнертабыс полимерлі қалдықтарды өңдеу саласына қатысты және энергетика, химия және мұнай өңдеу және басқа салаларда қолдануға болады. Өнертабыс төмен температуралы каталитикалық пиролиз әдісімен

полимерлі қалдықтардан жанғыш газдарды, сұйық отын фракцияларын және композициялық материалдарды алу үшін қолданылады .

Төмен температуралы каталитикалық пиролиз әдісімен полимерлі қалдықтарды кәдеге жарату әдісі келесідей жүзеге асырылады. Полимерлі қалдықтар полимерлік қалдықтардың төмен температуралы каталитикалық пиролизінің жартылай кезеңдік қондырғысының көмегімен өңделеді , оның схемасы інжірде көрсетілген. 1. Салмағы 2,5 кг полимерлік қалдықтардың алдын ала өлшенген дайындалған қоспасы 1-тиеу бункеріне орналастырылады, 2-реакторды атмосфераның 2-3 қысымы кезінде 10 минут ішінде үрлеу үшін штуцер арқылы азотпен үрлейді. Содан кейін 3 электр пеші 500°C температураға дейін қызады. Одан әрі шнектің көмегімен шикізат 2 реакторға жіберіледі, онда қайта өңделетін қалдықтар 3-7 секунд ішінде кептіріледі. Шнек редукторы бар электр қозғалтқышымен қозғалысқа келтіріледі 4. Шнекті реактордың жұмыс органы ретінде пайдалану шикізаттың реакция аймағында болу уақытын бақылауға мүмкіндік береді. Шикізаттың реактордың ыстық бетімен байланысу уақыты пиролиз өнімдерінің физика-химиялық сипаттамаларын өзгертуге мүмкіндік береді . Полимерлік қалдықтарды термодеструкциялау 60 минут ішінде саз және сілтілі жер металдарының және темір кіші тобының металдарының негізіндегі катализаторларды пайдалана отырып жүргізіледі. Катализатор массасының шикізат массасына қатынасы 1-ден 5% - ға дейін. Қатты және сұйық өнімдердің сынамаларын алу реакторды салқындатқаннан кейін 5 қатты қалдық жинағына және 6 жылу алмастырғышпен жабдықталған 7 сұйықтық жинағына жүзеге асырылады. Қатты көміртегі бар қалдық пен сұйық фракцияны талдау процесс толығымен тоқтағаннан кейін ғана мүмкін болады. Қатты қалдық пен сұйық фракцияның массалары техникалық таразыларда жинау және өлшеу арқылы есептеледі. Шикізатты қатты өнімдерге конверсиялау қатты қалдықты қабылдағышты өлшеу арқылы, сұйық өнімдерге - тұзақтарға экспериментке дейін және одан кейін анықталады. Алынған газдың жалпы талдауы 8 газ сүзгісі және 9 ГАЗ сағаты арқылы 10 газ жинағына сынама алу арқылы жүргізіледі.



[45].

7-сурет. Төмен температуралы каталитикалық пиролиз әдістерінің полимерлі қалдықтарын кәдеге жарату әдісінің сызбасы

Магнезиалдық-тұтқыр заттарды пайдалана отырып, қайта өндірілетін және жинақталған қатты коммуналдық қалдықтарды (тққ) экологиялық қауіпсіз және қалдықсыз кәдеге жарату тәсілі және оны жүзеге асыру үшін қалдықтарсыз өнеркәсіптік кешен

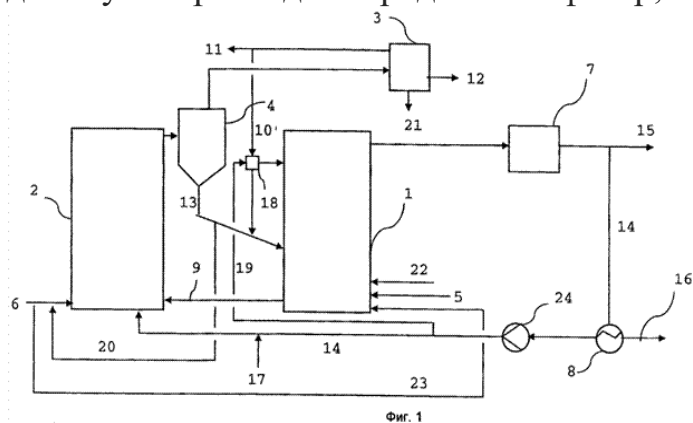
Өнертабыстар қатты коммуналдық қалдықтарды кәдеге жарату және құрылыс/эрлеу бұйымдары мен конструкцияларын өндіру саласына жатады. Техникалық нәтиже қатты коммуналдық қалдықтарды кәдеге жаратудың тиімділігі мен экологиялылығын арттыру, қатты коммуналдық қалдықтарды қайта өңдеуге жұмсалатын энергетикалық шығындарды азайту болып табылады. Атап айтқанда, қатты коммуналдық қалдықтарды қалдықсыз кәдеге жарату және магнезия-байланыстырғыш заттарды пайдалана отырып, қайта өңделген қатты коммуналдық қалдықтардың "қалдықтарынан" құрылыс/эрлеу бұйымдары мен құрылыс конструкцияларын өндіру әдісі ұсынылды. Тәсіл келесі кезеңдерді қамтиды: ірі габаритті қалдықтарды алдын ала немесе кейіннен іріктеу жүргізілетін, оларды одан әрі бөлшектей және бөлшектей отырып, нарықтық сұранысқа ие қайталама ресурстарды ала отырып, қабылдау бөлімшесіне қатты коммуналдық қалдықтардың түсуі; бұдан әрі терең бөлу бөлімшесінде келіп түскен қатты коммуналдық қалдықтардан кейінгі пайдалану үшін жарамды қайталама ресурстарды сепарациялау (сепарациялаудың 1-деңгейі) жүргізіледі, алдын ала қатты коммуналдық қалдықтардың құрамында көміртегі бар фракцияларының бір бөлігі кейіннен отын өнімдерін алу үшін энергетикалық модульде "суық пиролиз" үшін іріктеледі, олар кейіннен ZW өнеркәсіптік кешенінің өз қажеттіліктері үшін жылу және электр энергиясын алу үшін пайдаланылады; бұдан әрі ТҚҚ ҚҚ, ұсақ фракцияларды қоса алғанда, кептіру бөлімшесіне келіп; ҚҚҚ кептіру автоматты режимде кептіру бөлімшесінде 160°C...200°C температурада кептіру барабандарын 12...14% ылғалдылыққа дейін бұру кезінде араластыра отырып, желдету құбырлары арқылы атмосфераға су буын бөле отырып жүргізіледі, бұл ретте кептіру бөлімшесіне жылу энергиясын беру меншікті энергетикалық модульден жүзеге асырылады; бұдан әрі ҚҚҚ ҚҚ ұсақтау бөлімшесіне беру жүргізіледі, кейіннен әр түрлі морфологиялық құрамдағы кептірілген ҚҚҚ 0,1...6,0 мм фракцияларға дейін ұсақтау және; әрі қарай, вибростол конвейеріне 0,1...6,0 мм фракциялар беріледі (бөлудің 2-ші кезеңі), ал вибростол конвейерімен қозғалу кезінде ұсақталған және кептірілген фракциялар бір-бірімен қарқынды араласады және секіреді, ал жеңіл фракциялар ыстық ауаның күшті ағындарымен арнайы контейнерлерге түседі, ал вибростол конвейерінде қалған ауыр фракциялар кейіннен дайын нарық өнімі ретінде қоймаға жіберіледі. Бұдан әрі қойыртпақ дайындау бөлімшесінде, бункер-араластырғышта жүргізіледі, онда жеңіл фракциялар біркелкі массаны, қойыртпақты алғанға дейін мөлшерлегіш арқылы қосылған NaCl консервілейтін тұздығымен және сумен мұқият араластырылады; бұдан әрі қойыртпақты құбыр арқылы орнына дейін, тік

типті резервуарлар түрінде орындалған қойыртпақты уақытша сақтау қоймасына(УСХП) тасымалдау жүргізіледі. УСКЖ бар қойыртпақ қойыртпақты тарату және тасымалдау орталығы арқылы одан әрі өңдеуге жіберіледі. Целлюлоза оны қолданар алдында құрылыс/әрлеу бұйымдары мен құрылыс конструкцияларын жасау үшін технологиялық процестерде, оны қолданар алдында 0,5...1,0 сағат бұрын, біртекті масса, РМ пресс-массасын алу үшін іске қосылады, онда целлюлозаға 1:1 қатынасында MgO және MgCl₂ магнезия байланыстырғыштары қосылады, содан кейін бұл қоспасы мұқият араластырылады, содан кейін РМ-ден құрылыс/әрлеу бұйымдары мен құрылыс конструкцияларын жасау процесі РМ-ден тиісті қалыптарға құю арқылы жүзеге асырылады, содан кейін, және/немесе қосымша басу, және / немесе қыздыру немесе экструзия арқылы. 2 н. п. ф-лы, 1л.

Пиролиз өнімін алуға арналған қондырғы

Өнертабыс пиролиз өнімін алуға арналған қондырғыға қатысты. Қондырғы тез пиролиз арқылы бастапқы материалдан пиролиз өнімінің фракцияларын алуға арналған пиролиз реакторын (2), пиролизден кейін пиролиз өнімінің фракцияларынан фракцияларды бөлуге арналған құрылғыны (4), пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларын конденсациялауға арналған конденсациялық құрылғыны (3), негізінен пиролиз өнімінің сұйық фракцияларын, энергияны жағуға арналған қазандықты (1) қамтиды, пиролиз реакторы жану қазандығына қосылыста орналасқан, жану қазандығында қыздырылатын және энергияны беру үшін қолданылатын жылу тасымалдағыш., және бастапқы материалдарды пиролиз реакторына және жағуға арналған қазандыққа беруге арналған беру құрылғылары (5, 6, 22). Қондырғы (4) негізінен пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларынан басқа фракцияларды пиролизден кейін пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларынан бөлуге арналған пиролиз реакторымен (2) қосылыста орналасқандығымен сипатталады, сонымен қатар пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларынан басқа фракциялар салқындатқышты да қосады және бұл қондырғы пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларынан басқа фракциялардың (13) бағытын, пиролиз өнімінің газ тәрізді фракцияларынан басқа , пиролиздің газ тәрізді фракцияларынан (4) қазандыққа (1) газ тәрізді фракциялардан басқа, пиролиздің газ тәрізді фракцияларынан, бұл қондырғы жанама өнімдер ағынын, жану үшін қазандыққа қалдықтар ағынын және/немесе қалдықтар ағынын бағыттау құралдарын қамтиды, бұл ретте бұл ағындар мынадай ағындардан таңдалады: конденсациялық құрылғыдан конденсацияланбайтын газдар (10), газ тәрізді жану өнімдерінің фракциясы (19), пиролиз реакторына берілетін бастапқы материал қалдықтарының ағыны (23) және конденсациялық құрылғыдан қатты заттар (21) және осы қондырғы қазандықтан жылу тасымалдағыштың бағытын (9) (1) реакторға (2) пиролиз , бұл қондырғы пиролиз (2) реакторына тасымалдаушы газды беру

құралдарын (14) және осы қондырғы пиролиз реакторы мен тасымалдаушы газға арналған бастапқы материалдың қоспасын дайындау құралдарын (6) (14) және қыздырылған жылу тасымалдағышты пиролиз реакторы мен тасымалдаушы газға арналған бастапқы материалдың қоспасына жіберу құралдарын (9) қамтиды. Ұсынылған қондырғы пиролизерге қосымша отын беру қажеттілігін болдырмайды, сонымен қатар әртүрлі технологиялық ағындарды, жанама өнімдер ағындарын және қажетсіз аралық/соңғы өнімдерді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. 13 б. ф-лар, 1 л. [46].



8-сурет. Пиролиз өнімін алуға арналған қондырғының сызбасы

I бөлім бойынша қорытынды

1. Диссертациялық жұмысты орындау үшін алға қойған мақсат пен міндеттерді жүзеге асыру жолдары нақтыланды.
2. Әдебиеттер, мақалалар, диссертациялық жұмыстар, министрліктер мен бөлімдердің статистикалық, нормативті-нұсқаулық материалдарына сүйене отырып, тұрмыстық қатты қалдықтарға, пластикалық қалдықтарға кең ауқымда талдау жасалды.
3. Ресурстарды үнемдеу және тұрмыстық қатты қалдықтарды кешенді өңдеу арқылы жаңа тауарлық өнімдер алу жолдары қарастырылды.

II бөлім. Зерттеу жұмысты орындау әдістемесі. Зерттеу жұмысында қолданатын шикізаттың сипаттамасы, алдын ала өңдеу әдісі

2.1 Әдістің ерекшелігі, сипаттамасы

Термиялық өңдеу қалдықтарды барынша залалсыздандыруға және полигонда жинақталатын материалдың көлемін азайтуға мүмкіндік береді. Біз қалдықтарды термиялық өңдеудің негізгі тәсілдерін қарастырамыз.

Жағу ұйымдасып жану әдісімен қалдықтарды жою үшін қолданылады-жалын пайда болатын тотығудың реттелетін реакциясы.

Өртеу процесі жылу бөлумен қатар жүреді, ал органикалық емес компоненттер күл қалдығына айналады. Органикалық компоненттердің химиялық энергиясы жылу энергиясына қайтымсыз айналады, ол кәдеге жаратылуы және тұтынушыға жылу немесе электр энергиясы түрінде жіберілуі мүмкін.

Өрт сөндірудің ұйымдастырылған процесі-бұл бір реакторда немесе пеште болатын көп сатылы процесс. Ол процестер комбинациясын қамтиды:

өртеу = пиролиз + газдандыру + газ және қатты фазадағы органикалық заттардың термиялық тотығуы (тікелей жану).

Қоқыс өртейтін зауытта (МСЗ) бу өндіру кезінде пайдалы әсер коэффициенті – 40%, электр энергиясын өндіру кезінде – 25%.

Өрт әр түрлі құрылымдағы пештер мен оттықтарда жүзеге асырылады. Тотығу-қалпына келтіру реакциялары және олардың жылу әсерлері өте терең және егжей-тегжейлі зерттелген. Төмен жылу шығару кезіндепешке жылу режимін тұрақтандыру үшін қалдықтардың қабілеті қосымша отын береді.

Жылжымалы масақ торы бар оттықта жағу. Жалпы қабылданған әлемдік тәжірибеде ҚТҚ кешенді жағу қайтарымды-үдемелі қозғалыстарды жасайтын колосник торы бар оттықтарда жүзеге асырылады. Барлық пештердің әр түрлі функцияларды орындайтын үш негізгі аймағы бар:

- материалды кептіру және алдын ала қыздыру;
- өртеу;
- жану өнімдерін жою.

Мұндай пештердің бірнеше құрылымы әзірленді. Конструкция материалдың тиегіш ұшынан түсіргішке дейін белгілі бір жылдамдықпен қозғалысын көздеуі тиіс. Бұл материалды колосник торының жылжымалы элементтерімен итеріп жібереді. Бөлінбеген коммуналдық қалдықтарды өртеу кезінде қозғалмалы тордың үдемелі-итермелейтін және кері итермелейтін конструкциялары өзін жақсы көрсете білді[48].

Тордың әрбір секциясында масақ арқылы ауа беру көзі болады,бұдан басқа жағу камерасынан шығатын оттық кеңістігінің көлеміне қайталама ауа беру жүзеге асырылады. Колосникті торлар оттықта орнатылады, оның қабырғалары булану беттерімен – су мен бу циркуляцияланатын құбырлардың тік қатарларымен қорғалады[49].

Оттық ыстық газдар жылу беретін қазандықпен қосылған. Қазандық агрегатының газ құбырларында болат құбырлардан тұратын бу қыздырғыш

(қанығу температурасынан жоғары бу температурасын арттыратын бу қазандығының элементі) және қалдық газдардың жылуы есебінен қоректік суды алдын ала қыздыруға арналған экономайзер (жылу алмастырғыш) жүйелі түрде орнатылады. Қоршаған ортаға шығарылар алдында шығатын газдар газ тазарту жүйесіне жіберіледі.

2000-3100 ккал/кг шегінде қалдықтардың жылу шығару қабілеті кезінде тұрақты автогендік процеске (қосымша отын берусіз) қол жеткізуге болады. Мұндай жылу шығару қабілетін ылғалды органикалық бөлікті бөлумен қалдықтарды алдын ала сұрыптау арқылы алуға болады[49].

Қоршаған ортаның қауіпсіздігі тұрақты даму жағдайында урбандалған аумақтарда дамудың міндетті шарты болып табылады. "Қоғам – адам – қоршаған орта" жүйесінің өзара іс-қимыл процесін сарқылмайтын мөлшерде тұтыну қалдықтарын құрушы ретінде қарастыру керек, ал тұтыну қалдықтары әрқашан болады, өйткені Жер ресурсындағы минералды заттар таусылуы мүмкін. Шикізат қалдықтары адам өмірімен тікелей байланыста болатынын атап өткен жөн.

а) полиэтилен және полиэтилен регенераторынан термиялық престоу тәсілі;

б) тозған металл құбырларды термопластикпен сыртынан шаю тәсілі және оны жүзеге асыру құрылғысы;

в) пластикалық жабынды тозған металл құбырлардың ішкі бетіне салу тәсілі;

г) материалдарды престоу арқылы әртүрлі өнім бұйымдарын алу үшін қалдықтарды өңдеу кезінде жаңалары;

д) әртүрлі материалдарды алу кезінде гидроцилиндрдің жағдайын индикациялау, сондай-ақ қалдықтарды кәдеге жаратуды басқару; өнеркәсіптік және тұтыну қалдықтарын кәдеге жаратуды бейімдеу-бағдарламалық басқару;

ж) технологиялық желіні кәдеге жарату процесін автоматты басқару;

з) 1-3 мм мөлшерге дейін ұсақтау мақсатында тұтыну өндірісінің қалдықтарын кәдеге жарату кезінде құрылғыны әзірлеу.

2010 жылғы 28 мамырдағы Астана инновациялық форумында "Парасат" холдингі қалалық көму полигондары мен қоқыс сұрыптау зауыттарының орнына қатты - тұрмыстық және сұйық өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жаратудың инновациялық индустриялық жобасы қаралды, зертханалық жағдайда жаңа импорт алмастырушы материалдар алынды.

Аталған ғылыми-тәжірибелік жаңалыққа байланысты әлемдік тәжірибеде алғаш рет қатты-тұрмыстық және сұйық өнеркәсіптік қалдықтарды химиялық әдіспен қайта өңдеудің технологиялық процестерін зерттеу жүргізіледі.

ТБЖБЖ технологиялық процестерінің мәні барлық морфологиялық құрамды ТҚҚ кәдеге жаратудың технологиялық процестерінің ағымдылығын алдымен кептіру, содан кейін технологиялық операциялардың минимумында ұсақтау және ұсақтау жолымен қамтамасыз ету болып табылады.

Қатты және сұйық қалдықтарды химиялық жолмен ҚТҚ-ның барлық компоненттерін ұсақтау процестерінің өнімділігі мен тиімділігін арттыру, бұл ғылыми-зерттеу және эксперименттік жұмыстарды жүргізу қажет.

Экологиялық, өндірістік қауіпсіздік талаптарын, сондай-ақ шығарылатын өнімнің экологиялық тазалығын ескере отырып, ҚТҚ және сұйық өнеркәсіптік қалдықтарды химияландыру параметрлерін теориялық және эксперименттік зерттеу [50].

Күтілетін нәтижелер:

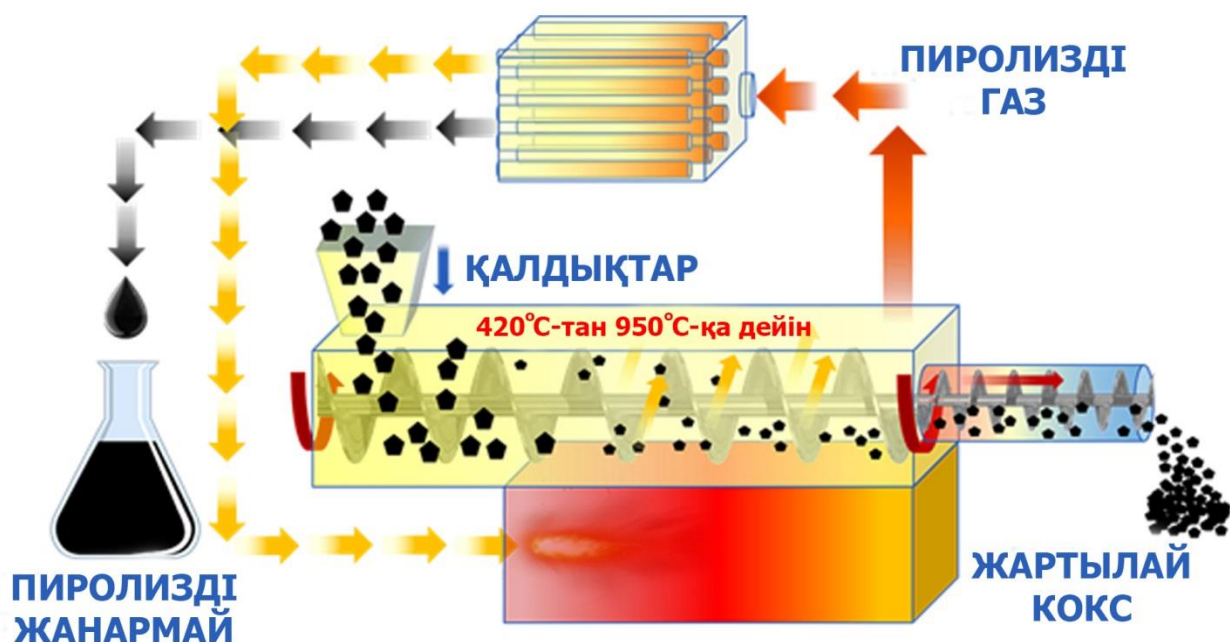
- химияландыру есебінен өндірілген газдар (метан, пропан, бутан және т. б.) электр энергиясын, сондай-ақ ыстық суды алу үшін пайдаланылады;
- қоқыс қалдықтарының барлық түрлері 40-тан астам атауды құрайтын әр түрлі салаларға арналған жаңа импортты алмастыратын пайдалы өнімдер мен өнімдерге кәдеге жаратылады;
- қалалық полигондарда ҚТҚ-ны сұрыптау және көму қажет емес;
- атмосфераға, су ресурстары мен жер бетіне зиянды шығарындылардың бөлінуіне жол берілмейді;
- барлық өндірістік процестерді автоматтандыру есебінен толық қауіпсіздік пен еңбекті қорғау қамтамасыз етіледі;
- барлық шығарылатын өнімдер экологиялық таза;
- қалдықтарды алдын ала іріктеу және айыру талап етілмейді.

Қатты тұрмыстық қалдықтарды химиялық тәсілмен қайта өңдеу және кәдеге жарату жөніндегі жаңа инновациялық жоба ҚР ҚОҚМ ҒЗТҚЖ 2012-2015 жылдарға арналған бағдарламасына енгізілді [21].

2.2 Пластик қалдықтарды кәдеге жаратудың инновациялық технологиясын әзірлеу

Химиялық реакциялар нәтижесінде 200 Цельсий градусқа дейін жоғары температурада және 40 атмосфераға дейін жоғары қысымда молекулалық процестердің тұтас спектрі жүреді: полимерлер, текстильдер, резеңкелер, органикалық және басқа материалдар кеңейтіледі; одан кейін қалдықтарда болған бактериялар мен саңырауқұлақтар сияқты тірі микроорганизмдер өледі; химиялық процесс барысында пайда болатын барлық газдар мен булар газ тазарту жүйесінде өңделеді және одан кейін жылу энергиясын алу үшін пайдаланылады.

ТБО-ның техникалық нәтижесі ТҚҚ-ның барлық компоненттерін 10 мм-ге дейін ұсақтау және ұсақтау технологиялық процестерінің ағымдылығы, сондай-ақ қатты және сұйық қалдықтарды адам алып тастағанда, операциялардың барлық сатыларында химияландыру болып табылады. Технологиялық жабдықтар ретінде шаруашылық – қатты тұрмыстық қалдықтардың барлық морфологиялық құрамын ұсақтаудың соңғы нәтижесінде өлшейтін құрылғыны есепке ала отырып, сериялық техникалық құралдар пайдаланылады[22].



9-сурет – Пластик қалдықтарды екінші реттік кәдеге жарату тәсілінің сұлбасы [23].

Барлық морфологиялық құрамдармен қайта өңдеуге түскен қоқыс таситын 1 ҚТҚ-ның ұзындығы 500мм, ені 300мм, биіктігі 200мм болатын ірі габаритті және құрамында темір бар бұйымдардан алдын ала босатылады, пластикалық деформацияға ұшырамайтын құрылыс темір-бетон қалдықтары грейфер 2 арқылы.

4 қырғыш конвейерде механикалық пышақпен кесу жолымен ҚТҚ-ның ірі құрауыштарынан босату бір мезгілде жуудан және кептіруден өтеді, онда оларды артық ылғалдан босатады. Иістер мен газдармен қаныққан буланған ылғал, сондай-ақ бейтараптандырумен пайдаланылған Жуу химиялық сұйықтығы 5 құбыр арқылы 14 миксерге тасымалданады.

Кептірілген ҚТҚ жинақтау дірілді қоректендіргішіне 6 бункер береді, ол ҚТҚ түсу циклін тегістейді, порционды және темір бөлгіш арқылы тізбектеледі және 8 матал анықтағыш 8 таспалы конвейерге, содан кейін 10 алдын ала ұсақтағышқа, содан кейін жүк конвейерімен түседі.

Қатты тұрмыстық және сұйық өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жаратудың ұсынылған тәсілін кеңінен енгізу қалалық полигондарда қалдықтарды сұрыптау және көму тәсілін болдырмауға мүмкіндік береді[48].

Пиролиз агрегаттарын пайдалану бүгінгі күні құнды химия өнеркәсібі өнімдерін дайындау бойынша кең мүмкіндіктер береді. Олардың ішінде: бензин, дизель отыны, синтез-газ, ағаш көмір. Бірақ оларды өндіру Қазақстандық қоғамның алдына тағы бір мәселе қояды - шикізатты сұрыптау. Дегенмен, пиролизді қондырғыларды жаппай енгізудің алғашқы кезеңінде олардың ішінен басқа да пайда табуға болады. Қайта өңделетін шикізатқа қарамастан, пиролиз агрегаттары жылу энергиясын өндіруге қабілетті. сонымен қатар, электр қуаттау камераларының болуы және іс жүзінде қалдықсыз өндіріс

арқасында пиролизді қондырғылар экологиялық сипаттағы көптеген мәселелерді шешуге қабілетті[53].

2.3 Пластик қалдықтарды өңдеу тәсілдері, әдістері

Рұқсат етілмеген полигондар, әдетте, қоқыс шұңқырларында, жартастарда және басқа да қазбаларда пайда болады. Қалдықтар ойпаңға төгіліп, оны толтырғаннан кейін олар топырақ немесе құрылыс қалдықтарымен толтырылды. Қалдықтардың морфологиялық құрамынан көрініп тұрғандай, органикалық заттардың едәуір бөлігі ТҚҚ құрамында болады. Нәтижесінде қалдықтарда органикалық заттардың микробиологиялық және химиялық ыдырауы жүре бастайды, ол қатты қалдықтардың температурасының жоғарылауымен, биогаздың түзілуімен және жер бетінен шығарылуымен бірге жүреді, жаңбыр мен еріген судың түсуіне байланысты фильтрат пайда болады.

Полигонның бетінде шаң пайда болады және қоқыс газы құрамы жағынан метанға ұқсас болып жиналады, бұл ауаның ластануына, жарылыс және өрт қауіпті жағдай туғызуға әкеледі [54].

Фильтрат - жаңбыр, балқытылған немесе жер асты суларының қалдықтары арқылы ағып кету нәтижесінде пайда болатын, сондай-ақ олардың ыдырауы нәтижесінде пайда болған, құрамында ерітілген, тоқтатылған немесе шоғырланған улы заттар бар сұйықтық.

Фильтраттың мөлшері мен құрамы ТҚҚ полигонының климаттық белдеуіне, жауын-шашын мөлшеріне және олардың булануына, сонымен қатар МСБ ылғалдылығының орташа құрамына және олардың құрамына байланысты. Белгіленген фильтрат деңгейі жауын-шашын мөлшеріне байланысты өзгереді және көктем мен күзде максималды мәніне жетеді. Егер қалдықтарды сақтау картасының негізінде қорғаныс экраны болмаса, онда фильтр жер асты және жер асты суларына еркін сіңіп кетеді, содан кейін ол су объектілеріне түседі, содан кейін ауыл шаруашылығында және сумен жабдықтауда қолданылады. Улы заттар үй жануарларының тамақ өнімдерінен ауылшаруашылық өнімдеріне, олармен бірге адам үстеліне түседі. Демек, бірнеше ондаған шақырым жерде орналасқан полигон немесе полигон әрқайсымыздың жақынымызда.

Қайта пайдалану мүмкіндігі

ТҚҚ-ның айтарлықтай зиянына қарамастан, кез-келген қоқыс ешқайда кете алмайтынын және оны азайтуды муниципалитеттің кез-келген аумағында, оның ішінде Алматы қаласында, оны қайта өңдеу туралы ойлану өте маңызды, бұл табиғи ландшафттардың ауыртпалығын едәуір азайтады. және одан әрі экономикалық қызметте қолдануды табады.

Мысалы, 7-кестеде ТҚҚ-ны қайтадан пайдалану мүмкіндігі көрсетілген. Тиісті инфрақұрылым жасалған жағдайда.

Осылайша, 7-кестеден көріп отырғанымыздай, кез-келген қатты тұрмыстық қалдықтар оны одан әрі экономикалық қызметте таба алады.

Өздеріңіз білетіндей, көптеген металдарды қайта өңдеген жөн, бұл үшін Алматы қаласында металл қабылдау пункттері ұйымдастырылған. Кейін металл

сынықтары деп аталатын зат балқытылып, одан жаңа бөлшектер, құралдар және т.б. жасалады.

3-кесте. Қалдықтарды қайта өңдеуді қолдану түрлері

Қалдықтардың түрі	Өнімдер
Қағаз қалдықтары (макулатура)	Қағаз, картон, жұмсақ шатыр материалдары, жылу оқшаулағыш материалдар, талшықты тақталар, плиткалар
Ағаш қалдықтары, соның ішінде үгінділер	Бөлшектер тақтасы, ДВП, ағаш чиптері, отын брикеттері, белсендірілген көмір, ағаш-полимер тақталары
Тозған шиналар	Жолдарды төсеу кезінде асфальт қоспаларына қосылған шикізатты, шатыр материалдарын, техникалық бұйымдарды алмастыруға арналған қытырлақ резеңке, жылдам соққылар үшін плиталар, резеңке төсеніштер
Тоқыма және басқа да материалдар	Ванна, ванна, еден материалдары, талшықтар, қалпына келтірілген жүн, жылу және дыбыстық оқшаулағыш тақталар
Полимерлер	Полимерлі пленкалар, жиһаз аксессуарлары, юбка тақталары, бұрыштар, полимерлі ыдыс-аяқтар (шелектер, банкалар, стақандар және т.б.)
Құрамында сынап бар шамдар	Сынап концентраты, улы емес қосылыстар (сынап сульфиды) кейіннен жоюға арналған
Металл сынықтары	Түсті және қара металдар

Компьютердің процессорлары, микросхемалар мен компьютердің басқада бөліктері ҚТҚ-ға теңестіріледі. Оларды қайта өңдеу біршама күрделірек, себебі оның құрамында неше түрлі метал және сол сияқты күрделі қосылыстар бар. Содан соң оларды өңдеуде металдарды бөліп алу үшін әртүрлі ерітінділерге батырылады. Мұндай бөліктердің негізгі компоненті - бұл алтын[54].

Біз қағаз өңдеуге назар аудармаймыз, өйткені бұл он жылдан астам уақыттан бері жүргізіліп келеді. Алайда, технологияның дамуымен бұл өнім көбінесе, мысалы, қағаз қалдықтары, оқшаулағыш материалдар өндірісі үшін құрылыста және ауыл шаруашылығында - фермалардағы сабанның орнына агрегат ретінде маңызды болып табылатын фермаларда қолданыла алады.

Алайда, Алтай аймағы шұғыл континенталды, қыста төмен температурамен сипатталатын аудандарда орналасқан. Нәтижесінде облыс жанармай материалдарын негізгі тұтынушылардың бірі болып табылады. Сонымен бірге, қалдықтарды қайта өңдеу технологияларын дамыту арқасында қатты тұрмыстық қалдықтарды отын ресурсы ретінде пайдалану мүмкіндігі пайда болды. Жану кезінде пайда болатын жылу мөлшері бойынша ТҚК шымтезекпен және қоңыр көмірдің кейбір маркаларымен бәсекелесе алады. Сонымен қатар, тұрмыстық қалдықтардың артықшылығы бар, атап айтқанда тасымалдау шығындары минималды, өйткені қалдықтардың өзі көмір мен шымтезектен айырмашылығы, олар өртеніп жатқан ауылда пайда болады. Оның үстіне бұл ресурс үнемі жаңартылып отырады. Осылайша, қалдықтарды

пайдалану құны көмірдің қажетті мөлшерін алуға қажетті шығындардан едәуір төмен[55].

Сонымен қатар, электр энергиясын тұтынудың жыл сайын өсуі байқалады, нәтижесінде электр энергиясының көзі ретінде тұрмыстық қалдықтарды пайдалану ұсынылады.

Алайда, тұрмыстық қалдықтарды жылу және/немесе электр энергиясының көзі ретінде пайдалану қолданыстағы қалдықтарды толығымен алмастыра алмайды. Таза пайдалы энергиясы 10 МДж / кг болатын жылына 100-300 мың тонна қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдейтін кәсіпорындарды құру бойынша басқа елдердің тәжірибесі көрсеткендей, полигондардағы қоқыс мөлшері 25-тен 35% -ға дейін азаяды [11]. Осылайша, тұрмыстық қалдықтар жаңартылатын ресурс болғанымен, оны толтыру көлемімен де шектеулі. Осылайша, қалдықтарды қайта өңдеу кәсіпорнының қуатын қалалық ЖЭО-мен бірге пайдалану ұсынылады. Бұл өз кезегінде энергияның жалпы құнын төмендетеді. Немесе кейіннен өңдеуші ұйым энергияның бір түрін (жылу немесе электр) өндіруге өткізеді[55].

Шетелдік тәжірибе бойынша ЖЭО-да электр энергиясының сатылым бағасы қалдықтарды қайта өңдеу ұйымының энергия құнынан 1,8 есе қымбат. Осылайша, жалпы пайдалану кезінде жылу және электр энергиясының құны шамамен 30% төмендейді [11].

Үкіметтің тапсырмасы бойынша қатты қалдықтарды энергиямен өңдеуге арналған стандартты кешендер жасалды, олардың тәжірибесі шетелдік қондырғылардың тәжірибесімен ескеріледі.

Пластикалық бөтелкелерді қайта өңдеу - жойылғаннан кейін ПЭТ контейнерлерінің жана өмірі.



10-сурет. ПЭТ шөлмектері

Күнделікті өмірде полиэтилентерефталат жай ПЭТ деп аталады. Бұл ыңғайлы қаптаманы өндіруге арналған ең әмбебап және арзан материалдардың бірі. Әдетте сусындарға арналған полиэтилен бөтелкелерден жасалады.

Орташа алғанда, бір адам жылына 360 кг-нан астам тұрмыстық қатты қалдықтарды шығарады. Олардың маңызды бөлігі - пластикалық бөтелкелер, олардың ыдырауы табиғи жағдайда жүздеген жылдарға созылады.

Полигондар ірі қалалардың айналасында өсуде. Дамыған елдер бұрыннан бері қалдықтарды өңдеумен және жоюмен айналысады. Біртіндеп Ресейде қоқыс мәселесі шешіле бастады. Пластикалық бөтелкелерді тастау жақсы табыс әкелетіні белгілі болды.

Өңдеу технологиясы. Бүгінгі таңда екі негізгі технология бар. Көбінесе ПЭТ түйіршіктері пластик бөтелкелерден алынады, олар әртүрлі полимерлік өнімдер өндірісінде қайта пайдаланылады. Ескі бөтелкелерді автомобиль отынына айналдыру технологиясы революциялық маңызы бар. Жергілікті қондырғы 1 кг шикізатқа шамамен 900 г өнім береді.

Рас, мұндай жабдықтың құны шамамен 12-17 миллион рубльді құрайды және шағын бизнес үшін қол жетімді емес. Бірақ қайталама ПЭТ өндірісін ұйымдастыру өте оңай. Бұл қалай болады және қайта өңделетін материалды қайда қолдануға болады? Негізгі кезеңдерді қарастырайық.



11-сурет. Шикізат жинақтайтын орны

Шикізат жинауды ұйымдастыру оңай, бірақ ол ақшалай қаражаттардың аз шығындарын талап етеді. Муниципалитет мұндай бастамаға тап болуы мүмкін.

Ең қарапайым тәсілдер:

- қабылдау пункттерін құруға;

Полигондармен ынтымақтастық орнату;

Көшеде бөтелкелер салынған қобдишаларды орнатыңыз;

- халықтан шикізатты автоматтандырылған жинауға арналған автоматты машиналармен қамтамасыз ету.

Бөтелкелер өте жеңіл, бірақ көлемді, сондықтан осы кезеңде тасымалдаудың үлкен шығындары қажет болуы мүмкін. Егер сіз кішкене пресс сатып алсаңыз, оларды азайтуға болады. Бұл бастапқы шикізат көлемін едәуір азайтуға және оны тасымалдау құнын төмендетуге мүмкіндік береді.



12-сурет. Шөлмек қақпағы

Мүмкіндігінше бөтелкелерді қақпақтарсыз және ринглеттерсіз дереу жинап алған дұрыс, өйткені олар басқа өңдеуі керек пластиктің басқа түрі - ПВХ-дан жасалған.

Әрине, өңдеудің келесі кезеңдерінде оларды алып тастауға болады, бірақ содан кейін оларды қысу оңай болмайды, сізге шпиктері бар арнайы пресс қажет болады.

Опция ретінде сіз ПЭТ бөтелкелерінен пирсингті (перфораторды) бөлек қондырғы ретінде сатып ала аласыз.

Сұрыптау. Барлық пластик бірдей емес, сондықтан жиналған шикізат сұрыпталуы керек. Әр түрлі түсті бөтелкелер:

- түссіз
- жасыл
- көк
- қоңыр.

Мұндай өңдеуге бөтелкелер азырақ жарамды:

- қызыл түс
- май астынан,
- сүт өнімдерінен,
- тұрмыстық химикаттардан жасалған орамалар.



13-сурет. ПЭТ шөлмектерін жинау

Бұл өңдеу қадамы өте маңызды, өйткені ол соңғы өнімнің сапасына әсер етеді. Барлық басқа түрлерді қоспағанда, тек ПЭТ сияқты пластикті таңдау маңызды.

Мұндай сұрыптауға автоматты түрде мүмкіндік беретін арнайы жабдық түрлері бар, бірақ егер арзан жұмыс күші болса, мұны қолмен жасауға болады.

Тазалау. Сұрыпталған бөтелкелер жапсырмалардан, қалдықтардан, шаңнан, кірден, желімнен мұқият тазалануы керек. Шаю қарапайым каустикалық сода қосылған ыстық сумен жүзеге асырылады. Егер бұған дейін жасалмаған болса, бөтелкелер бұралып қалмаған немесе кесіліп алынған.

Ішінен жақсы жуу үшін бөтелкелерді ұсақтау керек[56].



14-сурет. Пластиктің ұсақталуы

Жақсылап жуылған ПЭТ арнайы ұсатқыштарда икемді - мөлшері 12-20 мм болатын түрлі түсті үлпектерге айналады. Жуу мен ұсақтауды біріктіретін өндірістік желілер бар, бұл дайын өнімнің сапасын жақсартады. Сол кезеңде сіз материалды түсі бойынша автоматты түрде сұрыптай аласыз, егер ол бұрын жасалмаған болса.

ПЭТ түсі бойынша сұрыптау өте маңызды, өйткені әр түрлі түстердегі пластиктің бағасы әртүрлі. Қоңыр қабыршақтар - бұл жоғары сапалы, бірақ ең арзан, өйткені олар қайта өңдеуге берілмейді. Оларды сатып алу бағасы тоннасына шамамен 600 долларды құрайды. Әрі қарай жасыл және көк иілгіш келеді. Мөлдір - ең қымбат, тоннасына 800 долларға дейін. Жуғаннан кейін икемді центрифуга мен кептіргіште мұқият кептіреді.

Жүк түсіру және буып-түю. Flex - бұл ПЭТ бөтелкесін өңдеу желісіндегі аралық өнім, дегенмен көбісі дайын өнім ретінде сатады. Таза және құрғақ қабыршақтар кептіру камерасының бакшасынан шығарылады және үлкен пакеттерге немесе пластикалық пакеттерге салынады, әдетте әрқайсысы 30 кг.

Дайын икемді қазірдің өзінде өндірушілерге сатуға болады, және сіз әлі де жұмыс істеп, қымбатырақ өнімді - түйіршіктерді ала аласыз.

Агломерация. Бұл икемді синтездеу процесі. 100 градус температурада айналмалы пышақтармен ұсақталады, 2-15 мм кішкентай кесектер алынады. Бұл кесектер соңғы операцияға жіберіледі - түйіршіктеу.

Пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу және утильдеу: АҚШ тәжірибесі

Пластиктерді қайта өңдеу саласындағы АҚШ тәжірибесі қарастырылған қалдықтар, оны аумақта пайдалану мүмкіндігі талданады.

Экономикалық өсу және тұтыну мен өндіріс құрылымындағы өзгерістер бүкіл әлемде пластикалық қалдықтардың тез өсуіне әкеледі. Ішінде Азия-Тынық мұхиты, басқа да дамушы елдер сияқты өңірлер жедел экономикалық даму қарқынында урбанизация, пластикалық тұтыну күрт өсті, және әлемдік орташа көрсеткіштен асып түседі [12]. Бұл бір жағынан, өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру үшін ресурстар көбірек пайдаланылуына пластамадан, ал екінші жағынан - көптеген пластиктен тұрады қалдықтар. Азық-түлік қалдықтары мен қағаз қалдықтарынан кейін пластикалық қалдықтар қалалардағы негізгі тұрмыстық және өндірістік қалдықтар [13]. Бұл өсім жергілікті билік үшін күрделі проблемаға айналды. Қатты тұрмыстық қалдықтармен жұмыс істеуге және санитарияға жауапты органдар. Екінші жағынан, пластикалық қайта өңдеу жол ашады жинау мен жоюдың қауіпсіз (экология тұрғысынан) әдісі пластикалық қалдықтар, сонымен қатар оларды ресурстарға айналдыруға болады [14].

Көптеген жағдайларда пластикті қайта өңдеу экономикалық тұрғыдан тиімді тиімді шара, өйткені қайта өңделген пластик қолданылады және үлкен сұранысқа ие [15].

ЮНЕП (БҰҰ бағдарламасы) тің қабылдаған Қоршаған ортаны немесе Қатты қалдықтарды интеграцияланған жүйесі (CUTO) бағдарламасы. Бұл жүйе қалдықтардың барлық санаттарын басқаруының барлық сатысын қамтиды. Атап айтқанда : бөлу, жинау және тасымалдау мен өңдеу материалды, энергияны қалпына келтіру тіпті жоюға дейін өз ішіне алады [14]. Тиісті сегрегация болған кезде және қайта өңдеу жүйелерінде қоқыстың едәуір мөлшері болуы мүмкін ресурсқа айналды және полигонға көмілмеді [15].

ЮНЕП сарапшыларының пікірінше, ең сәтті өзгерістердің бірі CUTO жүйесі - бұл АҚШ тәжірибесі , оның маңыздылығы жоғары жергілікті қоғамдастықтың күш-жігері бар. Жүйені құру негізі CUTO бағдарламалық-бақылау әдісі ретінде қызмет етеді (мысалы, пластик үшін) NAPCOR ұлттық қауымдастығының материалдары негізінде дайындалған қалдықтар (ПЭТ контейнер ресурстарының ұлттық қауымдастығы) [16]. Мысалға кішігірім Х қаласын алайық бағдарламалық қамтамасыз ету, пластикалық қалдықтар құрамына кіреді жерде бөлек жиналғаннан гөрі аралас қалдықтар. Осы байланыста, шығындарды үнемдеу принципін басшылыққа ала отырып, NAPCOR ұсынады басында ПЭТ-ке назар аударыңыз (полиэтилен терефталат), нарықтағы ең қажет шикізат ретінде [16].

Өз бағдарламаңызды құру үшін біраз күш жергілікті билік қажет. ЮНЕП және NAPCOR ұсынған бойынша, бірнеше негізгі кезеңдерден өту қажет: жоспарлау; шығындарды талдау және кіріс; нарықтарды анықтау; ПЭТ жинау, тасымалдау және өңдеу; қызметкерлерді оқыту; бағдарламаны жылжыту; бақылау және бағалау бағдарламалар [16].

Бірінші қадам: жоспарлау

Негізгі сұрақтар: жоспарлауға кім көмектеседі? Қалай қалдықтарды басқаруда қандай жетістікке қол жеткізуге болады?

Бағдарлама тиімділігінің ықтимал деңгейін анықтау. Бағдарламаның әлеуетін анықтау үшін келесі әрекеттерді орындаңыз: Берілген сату туралы ақпаратты пайдаланыңыз.

2. ПЭТ көлемін және салмағын есептеңіз.

Бұл сандарды сақтау контейнерлерінің әдістерін, түрлерін және өлшемдерін анықтау үшін қолданыңыз және материалдың күтілетін мөлшерімен тиімді жұмыс істей алатын провайдерді таңдаңыз.

ПЭТ қайта өңдеу бағдарламасынан түскен шығынды / кірісті есептеу
Барлық ПЭТ-ны қоқыс ретінде жинау және жою құны (тоннасына)
+ ПЛЮС

Өңдеудің құны (тонна үшін) $X\% * P_{ET}$
(еңбек шығындары, контейнерлердің тозуы,
қосымша керек-жарақтар және т.б.)

- МИНУС

$X\% * P_{ET}$ жинау және жою құны (тоннасына),
егер олар жалпы қоқыс массасына қосылса.

(Бұл болдырмауға болатын «шығындар»)

= НЕГІЗ

$X\%$ өңдеуден түскен қаржылық пайда (тоннасына) *

Жоспарланған оқиғада немесе нүктеде ПЭТ
жинау

* $X\% =$ Жоспарланған іс-шарада немесе жинау орнында сіздің жинақтау деңгейіңізді бағалау

Ұзақ мерзімге арналған бағдарламалар экономикалық тиімді болуы керек. Бұл жағдайда кейбір жергілікті менеджерлер шығындар есебін қатаң жүргізуді талап ететін жағдай туындауы мүмкін және бағдарлама айтарлықтай ақша үнемдейді немесе - бұл тұрақты табыс әкелуі мүмкін.

- ПЭТ жинауға арналған материалдар.
- Контейнерлерді, тіркемелерді және престерді жалға алу.
- Базарға тасымалдау.
- өңдеу ақысы.
- жарнамалық және оқу материалдары.

Көп жағдайда қалдықтарды басқарудың жаңа жүйесі шеңберіндегі шараларды жүзеге асыру шығындары ескі жүйенің шығындарымен сәйкес келеді / сәйкес келеді (мысалы, таза сөмкелер шығындары).

Үшінші қадам: нарықтарды анықтаңыз

Негізгі сұрақтар: екінші ПЭТ сату нарықтары қандай? Нарықтың талаптары қандай? Нарықпен байланысты шығындар / төлемдер бар ма? Ықтимал табыс дегеніміз не?

ПЭТ қайта өңдеу бағдарламаларында әдетте ПЭТ-нің негізгі екі басқару жүйесінің біреуі қолданылады. Біріншісі ПЭТ қалдықтарын қайта өңделген ПЭТ шикізатына айналдыратын көптеген компаниялардан тұрады: кейбіреулері экспортқа, тасымалдауға және өңдеуге қатысады. Екіншісі - толық циклды өңдеу бағдарламалары бар ірі компаниялар.

Өңдеушіге қойылатын сұрақтар: олар «ақысыз» (баланстанбаған) материалды қабылдай ма? Олар материалды полиэтилен пакеттерге қабылдай ма? Аралас немесе сұрыпталмаған ПЭТ қабылданады ма? Олар ластанудың қандай деңгейін «қалыпты» деп қабылдауға дайын? Шектеулер бар ма (мысалы, қақпақтарды сұйықтықсыз алып тастау керек және т.б.)? Олар қайта өңделген өнімдерді өз бетімен экспорттауға дайын ба? Қандай шығындар төленеді? ПЭТ үшін қандай пайда болады? Олар контейнер қоқыс себеттерін орналастыруға қатыса ма? Қандай және қандай бағамен? Қайта өңдеу нарықтарында олардың серіктестері кім? Олардың мүмкіндіктері, жабдықтары сипатталған ба?

Төртінші қадам: ПЭТ жинау, тасымалдау және өңдеу

Негізгі сұрақтар: жинау стратегиясы деген не? Сіз бөтелкелерді қалай өңдейсіз? Сатуға дайындық қажет пе немесе қажет пе? Қандай қосымша жабдықтар мен жұмыс күші қажет? Уақытша сақтау үшін қанша қоқыс жәшігі қорабы қажет?

Жинау стратегиясы

Сіздің коллекцияңыздың стратегиясы оқиға түріне немесе орналасқан жеріне, өңдеуге жарамды ПЭТ жалпы көлеміне, бастапқы ресурстар мен нарық талаптарына байланысты болады. Жинау әдістері анық болуы керек, жинау жүйесі оңай, сонымен қатар нарыққа қажетті материалды ластанудан босатуға мүмкіндік береді.

Қоқыс жәшіктерін пайдалану

Қайта өңдеу қоқыстары жинау және сәйкестендіру жүйесінің негізгі құралы болып қала береді. Мұндай себеттерді қоқыс жәшігімен біріктіру қайта өңдеу идеясын күшейтеді және қоқыс жинау жүйесінің эстетикасын жақсартады. Ыдыстар қоқыс себеттерінен көрнекі түрде ерекшеленуі керек, мөлшері дұрыс және жеткілікті берік болуы керек.

Алайда, соңғысы NASCAR сынақтары тіпті мұндай себеттер салыстырмалы түрде аз мөлшерде жинайтындығын көрсетті[4]. Сондықтан, бұқаралық іс-шараларда қосымша «сөмкені өткізу» әдісін қолдану керек - қайта өңдеуге арналған сөмкелер үзіліс кезінде стендтерге беріледі. Балама нұсқа - жанкүйерлерден ПЭТ-ны қоржынға салуды сұрау, оны әдетте орталық жолда ұйымдастырушылар / иелер қолында болады. Сондай-ақ, бұл жерде қоқыс жәшігін пайдалану қолайсыз, өйткені ол қатты ластануға алып келеді, бұл материалды қайта қолдануға болмайды. Мұндай жағдайларда ойыннан кейін қайта өңдеу жинау өте орынды. Егер шикізатты жинауды жоспарлау дұрыс болса, онда бұл дәлелденді: ПЭТ-тің 90% қалпына келтіруге болады [3].

Қоқыс жәшіктерін қалай тиімді пайдалануға болады

- Оқиғаға арналған қоқыс жәшігінің тиісті түрін таңдаңыз.
- Ең дұрысы, себет әр қоқыс жәшігінің жанында болуы керек.
- Себеттерді анықтауға оңай етіңіз. Себеттерде де, олардың жанында да түсінікті белгілерді қолданыңыз. Қайта өңдеу туралы қоңыраудың анық екеніне көз жеткізіңіз.

- Қайта өңдеу үшін таза сөмкелерді қолданыңыз.

- Себеттердің диаметрі 4 дюймден аспайтын тесіктер болуы керек, бұл оларды мақсатына сай пайдалануға жол бермейді.

- Себеттерді толығымен сақтаңыз.
- Қайта өңделген плиталарды дұрыс пайдалану ережелерін түсіндіру үшін бірнеше еріктілер скорзиндер мен кіреберістердің жанында болуы керек.
- Провайдерлер жүйенің оқиғаның немесе өткізілетін жердің нақты жағдайларында жақсы жұмыс істеуге мүмкіндік беретін ынтымақтастықты анықтаңыз.

Оқиғадан кейін қайта өңдеудің максималды нәтижелерін қалай алуға болады

Тазарту жұмыстарын әдетте іс-шараны ұйымдастырушының қызметкерлері, площадки алаңының иесі немесе көгалдандыру нарығындағы жабдықтаушылар, ал кейбір жағдайларда еріктілер жүзеге асырады. Бағдарламалық ақы әдеттегіден өзгеше, оны жақсы нәрсе ретінде қабылдау керек, оны фактілер мен басшылықтың растауы қажет.

Логистикалық жинақ

Ұйымдастырушылық тиімділік - бұл өңдеу рентабельділігінің кепілі.

Жинау логистикасының тиімділігін арттыру құралдары

- Таза пластик пакеттерді қоқыс жәшігі ретінде қолданыңыз. Қаптар жиі тазалау қажеттілігін азайтады, ластану деңгейін төмендетеді, сонымен қатар себеттерді күтіп ұстауды жеңілдетеді

олардың қызмет ету мерзімі.

- Қайта өңдеу үшін ашық емес сөмкелерді қолданыңыз (қара емес, әдеттегі қоқыс сияқты).

- Жиналған контейнерлерді тасымалданатын материалдардың жиілігін шектеу үшін ұстаңыз. Қайта өңделетін заттарды сақтау және тексеру үшін әр ғимарат немесе аудан үшін орталық қойма орнын анықтаңыз.

- Ыдыстар әр түрлі мөлшерде және қол жетімді бағамен болуы керек.

- Егер бағдарламаға қатысушыда ПЭТ-ті сақтау үшін шектеулі орын болса, қайта өңделген материалдарды бірнеше деңгейге салынған сөмкелерде сақтауды немесе пакеттік ПЭТ үшін қоршалған аймақты құру туралы ойланыңыз.

- Қауіпсіздік, денсаулық және өрт қауіпсіздігі талаптарын қарап шығыңыз.

- Қайта өңделетін материалдар ретінде сақтау қоймаларын, қоқыс жәшіктерін, тіпті көлік құралдарын нақты анықтаңыз. Бұл қоқыстардан құтылғандардың қателіктерін болдырмауға көмектеседі.

Қайта өңдеушілерге контейнер дайындау

Сіздің мақсатыңыз бағдарламаны жасау үшін белгілі сипаттамаларға сәйкес материалдар ұсыну болуы керек.

Қайта өңдеу құралдары

- ресурстарды ең аз шығындармен жинауды ұйымдастыру үшін бағдарламаны жазу сатысында қайта өңдеу нарығының агенттерімен жұмыс; бастапқы шикізаттың жоғары жинақталуын қамтамасыз ететін өңдеу көлемін шектеу; және шикізат үшін төлемдерді қамтамасыз етеді.

Мүмкіндігінше, ПЭТ-ны ірі дүкендердің, сауда орындарының жанында (шикізатты дайындамай немесе сұрыптамай) апару керек.

- Шикізатты жеткізудің қай түрін таңдағанын салыстыру қажет.

Тәжірибе көрсетіп отырғандай, бағдарламаны қабылдау оңай, ал егер қызметкерлер қалдықтарды басқаруға үйретілген болса, мәселелер азайтылады. Бұл жиналған шикізат мөлшерін барынша арттыруға және ластануды азайтуға көмектеседі. Тренингтің мақсаты - мекеме қызметкерлері немесе еріктілер қайда, қалай және нені қою керектігін білуіне көз жеткізу.

Жұмысшыларды оқыту құралдары

- Қызметкерлерді жоспарлау процесіне тарту. Қайта өңделетін себеттерді, оларды көрсететін белгілерді және шикізатты қалай тиімді жинау керектігін талқылаңыз.

- Қызметкерлерге арналған сабақтар, жаңа қызметкерлерді іріктеу және оқыту қайта өңдеу бағдарламасы туралы үнемі талқылауды қажет етеді.

- Оқыту мүмкіндігінше нақты болуы керек және қайта өңделген материалдарды жинау және өңдеу кезінде не істеу керек және не істемеу керек екендігі туралы нақты мысалдардан тұруы керек.

Жазбаша нұсқаулық, практикалық сабаққа арналған нұсқаулықты толықтырыңыз.

- Кері байланыс жасау үшін ғимараттарға немесе жиналатын орындарға карталарды дайындаңыз («қайта өңдеу туралы есеп»).

Дүкен көмекшілері, билеттер сататын компаниялар және тазалағыштар (барлық жерде) бағдарламаны жарнамалайтын бейдждер, түйреуіштер немесе жапсырмалар киюі керек.

- Сусындар сататын компаниялар өздерінің қолданыстағы маркетингтік және жарнамалық бюджеттерінде қайта өңдеу бағдарламасын қолдауы мүмкін.

- Сауалнамалар, фокус-топтар және басқа әдістер қоғамдастық мүшелерінің көзқарасы мен мінез-құлқы туралы ақпарат бере алады. Бұл ақпарат пайдаланушыларға білім беру және қайта өңдеу идеяларын ілгерілету үшін тиімді хабарларды бейімдеуге көмектеседі.

Жетінші қадам: бағдарламаны бақылау және бағалау

Негізгі сұрақтар: бағдарламаның жетістігін бағалауға қандай көрсеткіштер мүмкіндік береді? Бағдарламаны қалай басқарасыз, бағалайсыз және қосасыз? Бағдарламаға қаншалықты жиі баға бересіз және өзгерістер енгізесіз?

Бағдарламаны бастау кезінде мониторинг / бағалау жүйесін анықтау және өзгерістер / толықтырулар енгізу оның күшті және әлсіз жақтарын анықтауға көмектеседі. Бағдарламалық іс-шаралар аясында шикізатты жинау мен қалпына келтірудің жоғары деңгейін дәлелдей отырып, жоғары басшылықтың, нарықтар мен корпоративті сатушылардың қолдауын қолдауға болады.

Келесі құралдар көмектеседі:

- Көлем мен салмақты дәл жазуға тырысыңыз.
- шығынның пайызын есептеңіз. Бұл материалдың бір бөлігі (өлшенбелі) қалдықтар ағынынан шығарылатындығын білдіреді.

- Шикізаттың пайыздық қалпына келуін есептеңіз

Қаржылық талдау

Бағдарламаның сәттілігі екі компонентке байланысты: шикізат көлемін барынша көбейту және оның құнын азайту. Бағдарламалық шығындарды салыстырмалы түрде өлшеу үшін, өңделетін қалдықтардың салмағы мен көлемі туралы ағымдағы дәл есеп рубльдік баламаға айналдырылуы мүмкін. Шығындар мен кірістерді жиі бағалау теріс құбылыстарды жоюға, логистиканы оңтайландыруға, шикізат жинауды ұлғайтуға және шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Ұсыныстарға сәйкес ЮНЭП пен NARCOR құрған кезде жергілікті билік: жоспарлау комитетін ұйымдастыруы керек; қолданыстағы қалдықтарды басқару жүйесіне шолу жасау; сусын жеткізушілерін анықтап, ПЭТ бөтелкелеріне салынған сусындарды сату туралы мәліметтерді жинау; қайта өңдеуге болатын ПЭТ мөлшерін есептеу; ПЭТ үшін ықтимал нарықты анықтау және табу; жинау және сақтау әдістерін анықтау; Провайдерлердің талаптарын анықтау

кадрларды даярлау жоспарын әзірлеу; бағдарламаны жылжыту жоспарын жасау; мәліметтер жинау, мониторинг және бағалау жүйесін дамыту; шығындар мен пайданы есептеу формуласын анықтаңыз. Пиролиз-бұл оттегі толық болмаған кезде немесе аз мөлшерде көміртегі бар материалдың термиялық бұзылуы.

Пиролиз газдандыру мен жағудан ерекшеленеді, олар автотермиялық реакциялар болып табылады, бұл реактордың қабырғалары арқылы хабарланатын энергия шығындарын талап ететін эндотермиялық реакция.

Пиролиз өнімдері пиролиздік газ, көмір тәрізді қалдық және сұйық өнімдер болып табылады. Олардың салыстырмалы мөлшері температураға, ұстау уақытына, қысымға және реакцияның басқа параметрлеріне байланысты. Төмен температураларда (400-600 °C) Сұйық өнімдерден көп, жоғары (700-900 °C) газ тәрізді өнімдерден көп пайда болады[57].

Көбінесе қалдықтардың пиролизінің мақсатты өнімдері газ немесе сұйық өнім болып табылады. Газ орташа жылу шығару қабілеті бар және құрамында конденсацияланбаған сұйықтық, қаныққан және қанықпаған көмірсутектер, негізінен газдандырудың ыдырауы нәтижесінде алынған метан түріндегі көптеген түрлі көмірсутектер. Сұйық өнім-пиролиздік май, синтетикалық мұнай-отын ретінде пайдалану үшін тазарту қажет 15-20 МДж/м³ жылу шығару қабілеті бар көмірсутектердің күрделі қоспасы болып табылады.

Карбонизация – көмір тәріздес қалдықтың (Кокс, пирокарбон) ең көп мөлшерін алу мақсатында баяу пиролиз-төмен температурада баяу ағымдық реакцияны талап етеді.

II бөлім бойынша қорытынды

1. Пиролиз әдісінің ерекшеліктері мен артықшылықтары, кемшіліктері жайлы мәліметтер нақтыланды.
2. Пластикалық қалдықтарды өңдеу әдіс, тәсілдері келтірілді.
3. Пластик қалдықтарды кәдеге жаратудың инновациялық технологиясы әзірленді.

ІІІ бөлім. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ

3.1 Пиролиздік процесс барысы

Кәдеге жарату шикізаты полимерлер немесе композиттік материалдар өңделетін және термиялық әдістермен алдыңғы қарапайым молекулаларға дейін сипатталады. Олар пластмасса өндірісінде немесе өнеркәсіптің басқа салалары үшін негізгі химиялық шикізат ретінде пайдаланылуы мүмкін. Біз зауыт интеграциялауды ұсынамыз, онда газ термолиз пластмасса өңдеу нәтижесі конденсацияланады және сұйық дизельді қозғалтқыштарда жағады, әлеуетті айдау процесінен кейін. Әрине, термолиз процесі кезінде жеңіл газтәріздес өнімдердің үлкен пайызын беретін материалдар жағдайында, бұл газдар тікелей газ қозғалтқыштарында пайдаланылуы мүмкін.

Жүйе қозғалтқыштарда жағылатын газдар, кем дегенде, айдау үшін жылу процестері үшін қажетті энергия беретіндігін көрсетеді.

Пиролиз кезінде пластмассалар сұйық өнімдерге (майға), газдар мен күйе қалдығына бөлінеді. Пиролиз өнімдерін қалпына келтіру коэффициенті және сипаттамалары пластмасса типтеріне және ыдырау температурасына байланысты ерекшеленеді[57].

Бұл процестің мақсаты, пластикалық қалдықтарды паталитикалық емес пиролиз негізінде алынатын отын газдың жану, жылу, жұмсалатын энергия процес барысындағы температураны анықтау. Пиролиз өнімдерінің шығуын анықтайтын пластикалық қалдықтардың химиялық құрамына байланысты көптеген технологиялық жүйелер ұсынылуы мүмкін. Біз пиролизге құрылғылардың төменгі және орташа қуат шкаласындағы аралық қадам ретінде ғана емес, сонымен қатар энергия немесе құнды химиялық қосылыстар өндіру кезінде өнеркәсіптік қалдықтардың қоршаған ортасын жоғары ластайтын, қатты азайта алатын әдіс ретінде қаралады[56].

Пластмассалар мен композиторлардың әр түрлі түрлері біздің тәжірибемізде бағаланды. Поли-көмірсутекті композиттер пластмасса қалдықтары біздің есептеулеріміз үшін пайдаланылады. Олар, атап айтқанда, қоса берілген термиялық процесс барысында олардың толық конверсиясы үшін таңдап алынды — соңғы температура ретінде 550 C кезінде, жылудың белгілі бір жылдамдығы кезінде пластмассаның органикалық қосылыстарға толық айналуы шамамен 95 % (салмағы) болды, онда сұйықтық бөлігі шамамен 75 % (салмағы) және газ тәріздес, 25% құрайды[58].

Мұнай, газ және қатты қалдық өнімінің шығуы туынды майлар мен көміртегі қалдығының толық құрамымен бірге анықталды. Бұл үшін, C, H, N, S–O Analyser (Flash EA 1112Series) пайдалану қарапайым талдау қаралды. Сұйық бөлігі айдалады және алынған өнім талдауға жатады. Оның өте жақсы қыздыру мәні (LHV = 58600 кДж/кг) және төмен кинематикалық тұтқырлығы (20 °C кезінде 6,25 cSt)бар.

Біздің эксперименталды жұмысымыздың нәтижесінде біз электрге пластикалық қалдықтар жүйесінің түпкілікті тұжырымдамасы ретінде құрастырылған циклді қолдана отырып кешенді термолизді іске асыруды ұсынамыз.

Шын мәнінде, пластмассалар барлық қызмет салаларында негізгі үлес қосады: автомобильдер, авиация, электроника, құрылыс, тұрмыстық күнделікті қызмет, орау және т.б.

Пиролиз процесі жаңа емес. Жиі, қолданбалы пиролизация бойынша жарияланымдар полимерлі ізашарлардың беріктігі жоғары материалға (мысалы, сусымалы көміртекті өнімдер, көміртекті талшықтар және көміртекті–керамикалық композиттер) айналуына және полимерлі қалдықтардан пайдалы химиялық заттар (мысалы, мономерлер немесе отын) өндірісіне қатысты [24]. Бұл жұмыста пиролиз энергия өндіруші әдіс ретінде қарастырылады, әдетте кәдеге жаратылмайтын пластмасса болып саналатын полимерлік материалдардың кейбір түрлерін қайта пайдалану үшін технологиялық әдіс ретінде ұсынылады. Бұл терморреактивті шайырлар (мысалы, полиэфирлі шайырлар) және көміртекті немесе шыны талшықты композиттер жағдайы. Олар тегіс емес, еритін емес және, әрине, олар басқа түрге қайта жасалуы мүмкін емес [25]. Бірақ, пиролиз процесінде органикалық бөлігі отын ретінде пайдаланылуы мүмкін төмен молекулярлы өнімдерге дейін ыдырайды, ал Органикалық емес бөлігі немесе жақсы термиялық тұрақтылығы бар арматураланған материалдар (шыны немесе көміртекті талшықтар) өзгеріссіз қалады және олар басқа композиттерге қайта өңделуі мүмкін [26].

Аналитикалық және қолданбалы пиролизде болып жатқан химиялық реакциялар туралы білім маңызды. Полиолефиндер, полистиролдар, акрил полимерлері, күрделі полиэфирлер, қарапайым полиэфирлер, формальдегид шайырлары, полиамидтер, күкірт және кремний– полимерлері бар полимерлердің термиялық ыдырау механизмін соңғы зерттеу сыни қаралды.

Макромолекулалардың табиғаты, құрамы және құрылымы бастапқы полимердің маңызды құрылымдық элементтері болуы үшін жеткілікті үлкен нақты жағдайларда алынған пиролиздің ұшатын өнімдерін талдау негізінде түсіндірілген. Пиролизді қолданатын ең танымал полимерлерді сапалы талдау немесе сәйкестендіру орындалды және жарияланды. Пиролиз өнімдерінің сапалық және сандық талдауы әдетте полимердің белгісіз үлгілерін анықтау үшін дәлел болады. Барлық ақпараттық және эксперименттік деректерді ескере отырып, біз пластмасса қалдықтарына қатысты мәселені шешу үшін білімді пайдалануға және ұсыныс жасауға тырысамыз. Полимерлі анықтамаларда немесе әр түрлі монографиялар мен шолуларда көптеген анықтамалық деректер бар[26].

Бұл деректердің барлығы күн сайын көп болатын полимерлі қалдықтарды өңдеуге қатысты жаңа ұсыныстар үшін өте қажет.

Пластикалық қалдықтар проблемасы олардың биоәртүрлілігі емес, сондықтан олар қоршаған ортаға теріс әсер етеді. Олар жойылады және тек CO₂ және H₂O-ға өртеу арқылы айналуы мүмкін емес. Мұндай материалдарды жағу кезінде қауіпті ластағыштар (азот және күкірт оксидтері, диоксиндер, токсиндер, жанбаған көмірсутектер және т.б.) өндіреді. Ал екінші жағынан, пластмасса өндірісіне арналған табиғи шикізат қоры шектеулі Қызмет мерзімі бар мұнай болып табылады.

Поли-көмірсутектер класындағы пластика қалдықтарының пиролизі көмірсутектердің барлық спектрін, соның ішінде парафиндер, олефиндер, нафталиндер мен хош иісті қосылыстарды өндіретіні белгілі. Сонымен қатар, парафиндер мен олефиндердің жалпы шығуы пиролиз температурасының ұлғаюымен азаяды, ал нафталин мен хош иісті қосылыстардың шығуы артады [27]. Ұсынылған мақсатты назарға ала отырып, біздің пиролиз тәжірибелерімізде қозғалтқыш ішінде жану процесінде көпоти түзілуіне жауапты бола отырып 550-600 °С кезінде жүргізілді, мұндай хош иісті қосылыстар сұйық немесе газ тәрізді өнімдерде төмен деңгейде сақталады.

Пластмасса қалдықтарының пиролизінен жасалған газ тәрізді заттардың құрамы табиғи газға өте жақын, ал бұл алынған газ отын ретінде оңай пайдаланылуы мүмкін дегенді білдіреді. Барлық құралдар, компоненттер саны әртүрлі Технологиялық параметрлерге немесе пластмассалық табиғатқа байланысты әр түрлі болуы мүмкін [27].

Бұдан басқа, пластмассаның химиялық құрамына байланысты пиролиз процесінде алынған сұйықтықтар су өнімімен бірге органикалық қосылыстардың қоспаларын білдіреді. Көптеген авторлар пластмассаның термиялық ыдырауын алуда су үлгілердің бастапқы ылғалдылығынан немесе полимерлер оттегімен функционалдық топтар (–ОН, –СООН және т.б.) болған кезде пиролиз процесінде қалыптасуы мүмкін деп есептейді.

Сыннан кейін ыдырау үшін жылу диапазонын орнатқаннан кейін көптеген пластмассалар мен композициялық материалдар үшін пиролиздің бірнеше эксперименттері орындалды. [28].

3.2 Зерттеу нәтижелерін талдау

Пластмассаларды қозғалмайтын қабаты бар реакторға тиейді, камерадағы температура белгілі бір қызу жылдамдығынан төмен бекітілген түпкілікті мәнде көтерілді. Эксперименттер зерттелетін материалдардың химиялық құрылымына сәйкес 500-ден 800 °С-ге дейінгі әр түрлі соңғы температурада жүргізілді(2 сурет).

Қолданылатын процесс ауа (оттегі) болмаған кезде, ұшатын заттардың атмосфераға шығуымен пластиктің термиялық ыдырауын қамтиды.



15-сурет – Пластик қалдықтан екінші реттік өнім алу процесі

Жабық пиролиз әдісімен жұмыс жасайтын пиролиз қондырғысы. Резеңке және полимер қалдықтарын, мұнай шламдарын және қалдық майларды өңдеуге және жоюға арналған. Пиролиз қондырғысында сұйық отынның көп мөлшері (дизель, бензин, мазут) шығады[29].

Пиролиз пешінің негізі (корпусы) ыстыққа төзімді кірпіштен жасалған. Пеш температурасын жақсы ұстайды. Ол жоғары энергия сыйымдылығына, жылу оқшаулауына ие және шикізатты қайта жүктеген кезде ол жұмыс режиміне тез енеді. Пеш оңай жөнделеді, қажет болған жағдайда темір пеші өзгереді. Орнатудың үздіксіз режимі үшін ауаның кіруіне жол бермей, көміртегі қалдықтарын салқындату керек. Ішкі тоңазытқыш өз жұмысын жақсы атқарады. Хладагент - бұл бұрын алынған пиролиз сұйықтығы. Қыздырылған отын газ буының қоспасын суару үшін айдау бағанына жіберіледі. Салқындатылған жартылай кокс сақталады. Пештің өлшемдері және шикізатты тиеуге арналған ретор кез-келген көлем үшін жасалуы мүмкін.

Пештің периметрі бойынша темір бұрыштан құбыр өткізіледі. Рамка пешті сенімді ұстайды, оның жарылып кетуіне, беріктігін жоғалтуға жол бермейді[30-33].

Пештің кірпіш корпусына жақын орналасқан барлық темір бұйымдары мықтап бекітіліп, базальтпен тығыздалған. Пиролиз пешіндегі ретор қалыңдығы кемінде 5 мм болатын металдан жасалған, бүйір қабырғалары, кем дегенде 10 мм. Бұл шикізатты жылытуға және көмірсутегі пиролизіндегі газдарды шығаруға арналған герметикалық қорап. Реторт қабырғаларында қатайтатын қабырғалар жасалады, олар реторттің деформациялық қасиеттерін арттырады және жылуды оттан камераға жібереді. Реторт сенімді, кірпіштің корпусына орнатылады. Қыздырғыштағы температура торды бүкіл аймаққа біркелкі қыздырады. Ыстық газдар пештің айналасында түтін арналары арқылы қозғалады. Шикізатқа арналған тиеу есігі оқшаулағыш қабатпен

жасалады. Буландырғыш 5 мм металдан жасалған және герметикалық түрде кірпіш пешінің корпусына бекітілген. Сұйық, қайнатылған көмірсутек массасын буландырушы ретінде әрекет етеді. Өздігінен түтіктер арқылы өтеді, қыздырғыштан шыққан газдар, пиролиз сұйықтығын қыздырады. Ауыр көмірсутек фракцияларына тұзақ ретінде қызмет етеді. Газ қоспасын дистилляция колоннасында (дизель және бензин) одан әрі тазарту және айдау үшін буландырғыш текшесінде біркелкі температураны сақтайды. Буландырғыштағы клапан пештегі ыстық газдардың қозғалысын ауыстыру арқылы температураны басқарады[30].

Ауыр лас көмірсутек фракциялары буландырғыш текшеде жиналады. Текшені толтыру кезінде одан мазут шығады. Жылу алмастырғыш темір құбырлардан жасалған және бу газды көмірсутек қоспасын тазарту мен конденсациялауда маңызды рөл атқарады. Рефлюкс конденсаторының принципі бойынша жасалған. Көмірсутек газдары құбырдағы ішкі тізбек бойымен ағып келеді. Құбырда химиялық тазарту және сүзу үшін катализаторлар бар. Газ буының қоспалары қышқылдардан, парафиндерден, күйеден тазартылады, салқындатылады және конденсацияланады. Салқындату үшін сыртқы тізбек қолданылады, оның ішінде су айналымға түседі. Тазартылған жоғары қайнаған көмірсутектер дистилляция бағанында конденсацияланады. Әр түрлі температурада булар фракцияларға бөлінеді (дизель отыны 260°C және бензин 160°C). Колонна рефлюкс конденсаторының принципіне сәйкес жасалған. Сұйықтықтар (дизель және бензин) салқындатылады, тасымалданады, құбыр арқылы бөлек контейнерлерде сақталады. Пештен алынған газ конденсацияланады, тазартылады және су мен газға бөлінеді. Алынған өнімдер (су, газ) бөлініп, құбыр арқылы әртүрлі контейнерлерге тасымалданады. Көптеген конденсацияланбайтын көмірсутегі газы ретортты қыздыру үшін қолданылады. Сүзгі атмосфераға шығарылған газдарды тазарту үшін қолданылады[34].

Ол рефлюкс конденсаторының принципіне сәйкес салқындатқышы бар корпустағы темір түтіктер жиынтығынан жасалған. Шығарылатын газдардың температурасы 35°C дейін төмендеген кезде олар конденсацияланады және құбыр арқылы сақтау ыдысына түседі. Сұйықтықпен бірге күйе мен зиянды қоспалар да кетеді.

Пиролиз қондырғысындағы барлық салқындату жүйесі суда жұмыс істейді. Сұйық тұйық шеңберде бір жүйеде жүреді. Су қысымы колонкалардағы, жылу алмастырғыштардағы, сүзгілердегі, катализаторлардағы, рефлюкс конденсаторларындағы газ буының қоспасының температурасын бақылайды. Сумен жабдықтауды сорғылар, датчиктер, автоматика басқарады. Салқындатқыш ластанбаған және оны бірнеше рет қолдануға болады. Пештегі қыздырғыштың әсерінен пиролиз қондырғысындағы бүкіл температура қыздырғыш арқылы сақталады. Пеш жанармай мен мазуттың жануы арқылы өзін қыздырады. Әр бағандағы температура салқындату жүйесімен реттеледі. Буландырғыштағы температура ыстық газдарды бағыттайтын клапанмен басқарылады. Пеш газ және жылыту майымен жұмыс істейді. Пештің суық іске

қосылуы жылу майын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ретортты қыздырғаннан кейін қондырғы пиролиз өнімдерінен шыққан газда жұмыс істей бастайды. Артық газ бензин ыдысында (газ ыдысында) жиналады. Қыздырғыштан шыққан газдар тордың айналасында қозғалады және оны жылытады. Түтін газдарының жылуы буландырғыштың кубындағы сұйық көмірсутектерді клапанды пайдаланып қыздыруға жіберіледі. Шығарылатын газдар мұржаға жіберіледі, бұрын тазалаудан өткен. Пластмассадан және резеңкеден өндегеннен кейін ретортадан күйе (белсенді көміртегі) алынады, оны нарықта сатуға болады. Пиролиз зауытының негізгі өнімі - дизель және бензин конденсаты. Оның сапасы мен тазалығы оны ІСЕ-де қолдануға мүмкіндік береді. Көмірсутек газы пиролиздің жанама өнімі ретінде пайда болады, ол реторалды қыздыру үшін қолданылады. Артық газды контейнерлерде жинап сатуға болады [31].

Біздің жұмыста, пластик қалдықтардың түрі-кәдімгі пластик пакеттер, химиялық заттар немесе басқа да сұйықтықтарды (минералды су, жеміс шырындары т.б.) сақтауға арналған бөтелкелер мен контейнерлер. Үлкен реципиенттер жағдайында реактордың үлкен қуаты тиісті мөлшерге дейін қысқарған.

Жылу жылдамдығы зерттелетін материалдардың химиялық құрамына байланысты таңдалды. Пластмассаны ішке орналастырғаннан кейін, Болат қорғаныс қабығы жабылып, жылытқыштың көмегімен қызады. Осылайша, термиялық профиль контейнер қабырғасынан пластикалық қабаттың ортасына қарай дамиды, ал температура әдетте ағынның ыстық газдарының әсерінен жоғарыдан төмен көтеріледі [32].

Жоғарыда көрсетілген жағдайларда кейбір нақты сыналған материалдар үшін пиролиз өнімінің шығуы 8-кестеде көрсетілген.

4-кесте. Пиролиз өнімдерінің шығуы

Пластмасса/ композиттік түрі	Пиролиз өнімдері, %(масс.)		
	қатты	сұйы тылған	Газд ар
Пластикалық композиттер	6-8	65– 68	25- 27
1 композит	82-85	4-5	13- 15
2 композит	85-87	5-7	7-9
Полиэтилен	—	30- 35	65- 70
ПЭТ	8-10	15- 25	65- 70

* - Интеграцияланған күш қондырғысымен байланысты есептеулер үшін пайдаланылатын материал.

Бірінші композициялық түрі сұйық отын үшін қолданылады және бұл материал есептеу үшін таңдалған. Көміртекті немесе шыны талшығы бар композициялық материалдар қайталама қайта өңдеудің арматураланған материалдары үшін қызықты, ал соңғы екі пластмасса электр станциясындағы интеграцияланған газ қозғалтқышы үшін ұсынылатын болады.

Интегралды электр станциясына қатысты бағалауда қолданылатын пластикалық композиттер үшін оның артында белгілі бір жылу профилі болды. Пиролитикалық жүйеде, оның температурасы мен жылдамдығы сұйық өнімдерге жақсы конверсиялау үшін өте маңызды параметрлер болып табылады. Көптеген күрделі жылу мөлшерлемелері сыналды және олардың келесісі, ең жақсы, сұйық бөліктердің саны ретінде көрінеді: 17-300 °C диапазонында, жылу жылдамдығы 12-15 °C/мин, 300-500 °C, шамамен 5-6 °C/мин және одан кейін 500 °C, шамамен 3-4 °C/мин. Термиялық ыдырау материалын қосу ең маңызды сәт 275-350 °C дейін орнатылған, конденсацияланған сұйықтық ағыны мағынасы. 240-260 °C арасында, және 375 °C газдар шын мәнінде конденсацияланбаған кейін[35].

Толық трансформация үшін, соңғы температура және болу уақыты бұл мәнде ең маңызды факторлар болып табылады. Қарастырылып отырған материал үшін реактор 550 °C температурада 30 минут шыдады, бұл пиролиздің қатты өнімінде 2,15–3,20 % (салмағы бойынша) көміртекке әкелді (8-кесте). Температураның ешқандай елеулі әсері 550 °C артық байқалмады, бірақ болу уақыты қатты қалдықтағы көміртегі құрамының маңызды факторы болып табылады.

Эксперименталды жоспардың мақсаты, әрине, дизель отынына жақын сипаттамалары бар дистилденген отын болу үшін технологиялық параметрлер мен химиялық құрам арасындағы байланысты іздеу және пиролиз өнімдерінің шығуы болып табылады.

Алғашқы ескерту ретінде 700 C кезінде ұшу аппаратының пиролизінен алынған қатты қалдық әлі күнге дейін сутегі 0,8–2,8%. Осының салдарынан, көміртекті талшық үшін рециркуляциямен температураны және болу уақыты сутегінің құрамын нөлге дейін төмендету үшін қанша қажет болса, сонша ұлғайтылуы тиіс[33].

Біздің негізгі мақсатымыз—дистилденген өнімдердің мұнай-дизель ретінде көміртегі мен сутегінің құрамы бірдей, сонымен қатар оттегінің аз мөлшері бар. Іс жүзінде, мұндай қалдықтардан алынған сұйықтық көмірсутектердің қоспасы болып табылады.

5-кесте. Салыстырмалы отын ретінде пиролиз және дизель отынының өнімдерін элементтік талдау

Өнім	C, %(м асса)	C, %(м асса)	O, %(м асса)	N, %(м асса)	S, %(м асса)
Дизель	80–87	13–20	0	0	0
Пласт икалық композиттер	75–80	12–22	1.5–3.0	0	0
Тазарт ылған өнім– Қатты қалдық	2.1–3.2	0.5–0.7	2.2–2.6	0	0

Есептеу көрсеткендей, пиролиздің сұйық өнімін айдау арқылы алынған жанармайы бар дизель–қозғалтқышты іске қосу арқылы пайда болған жағылған газдар жылу процестері үшін сұралған энергия беруге қабілетті, сондықтан электр станциясының құрылысы үздіксіз жұмыс істей алады.

6-кесте - Физикалық сипаттамалар

Өнім	кинематикал ық тұтқырлықтар, сSt	Тығыздығы, кг/м ³	Төмен термиялық мән, кДж / кг
Дизель	4.50*	840	45000
Тазартылған өнім	6.25**	770	58600

* - 40С кезінде; * * - 20С кезінде

Пластикалық қалдықтар мен оның пиролиздік өнімінің барлық физикалық аспектілерін (аспект, пішін, түсі, консистенциясы) 3-суретте көруге болады.



A)

a)



б)

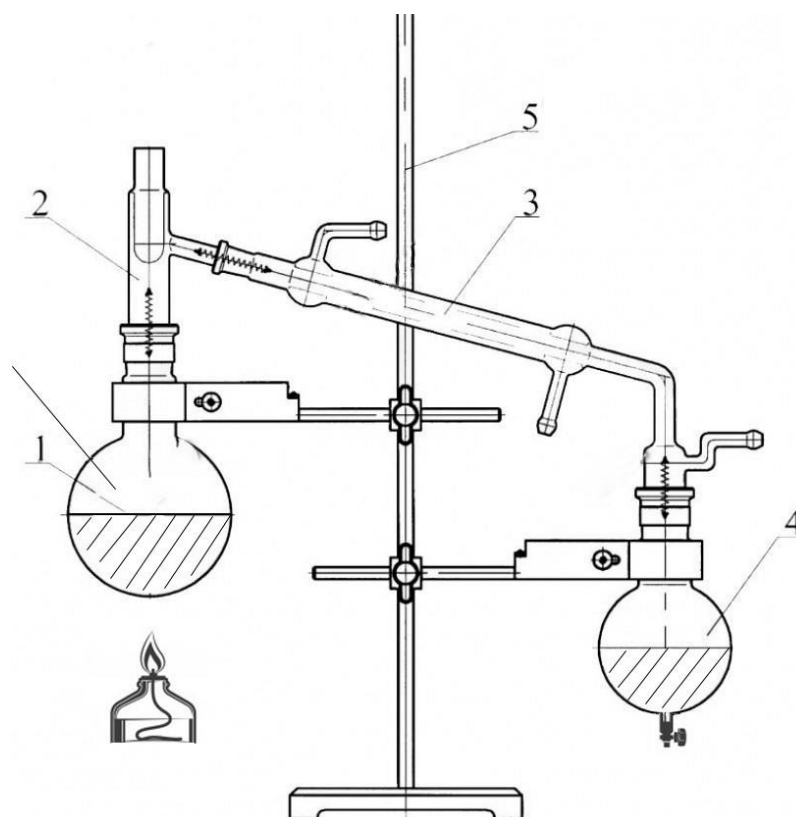
16-сурет. Пластикалық қалдықтардың макроскопиялық аспектісі және оның сұйық өнімдері.

А - пластикалық қалдықтар;

Б - пиролиздің сұйық өнімі.

Үлгілер үлкен формада бірдей өлшемде (көпбұрышты) ұстап алынды. Барлық пиролиздік эксперименттер Жеке материалдар үшін жасалды, әртүрлі пластмассалар қоспасы үшін болашақта орындалады.

Пиролиз немесе айдау процестеріне арналған қондырғының өлшемдері (геометриясы) қозғалтқыштың қуатын және орындау мен жылыту, булау жәнәтұтыну уақытын есепке ала отырып болжауға болады. Бұл жұмыс үшін қозғалтқыш қуаты мен жылу беру үшін белгілі теңдеулер қолданылды.



17-сурет – Екінші реттік жанғыш отын алу сызбасы

1-сұйық күйіндегі бірінші реттік өнім 2- 3-салқындатқыш 4-сұйық фазадағы екінші реттік өнім 5-штатив 6-қыздыру ломпасы 7-краны.

3.3 Пластикалық қалдықтардан жанар жағар май алудың принципіалдық технологиялық схемасы

ҚТҚ дан жанғыш отын алу технологиясы кезең-кезең мен яғни нақты алгоритммен жүзеге асады. Пластикалық қалдықтардан (ПҚ) – жанғыш отын алу үшін ең алдымен шикізат көзі болған пластмасса, полиэтилен, желім бутелке сияқты қалдықтарды жинау яғни палигондарға көму немесе өртеу процесіне жібермей арнайы бөлек жиналады. ПҚ ды шаң тозаңнан, тасымалдау кезінде немесе сыртқы әсердің қалдықтарынан тазарту мақсатында 60-70°C температурадағы сумен жуылады. Жуып болынған шикізат кептіріп келесі кезеңге өтеді.

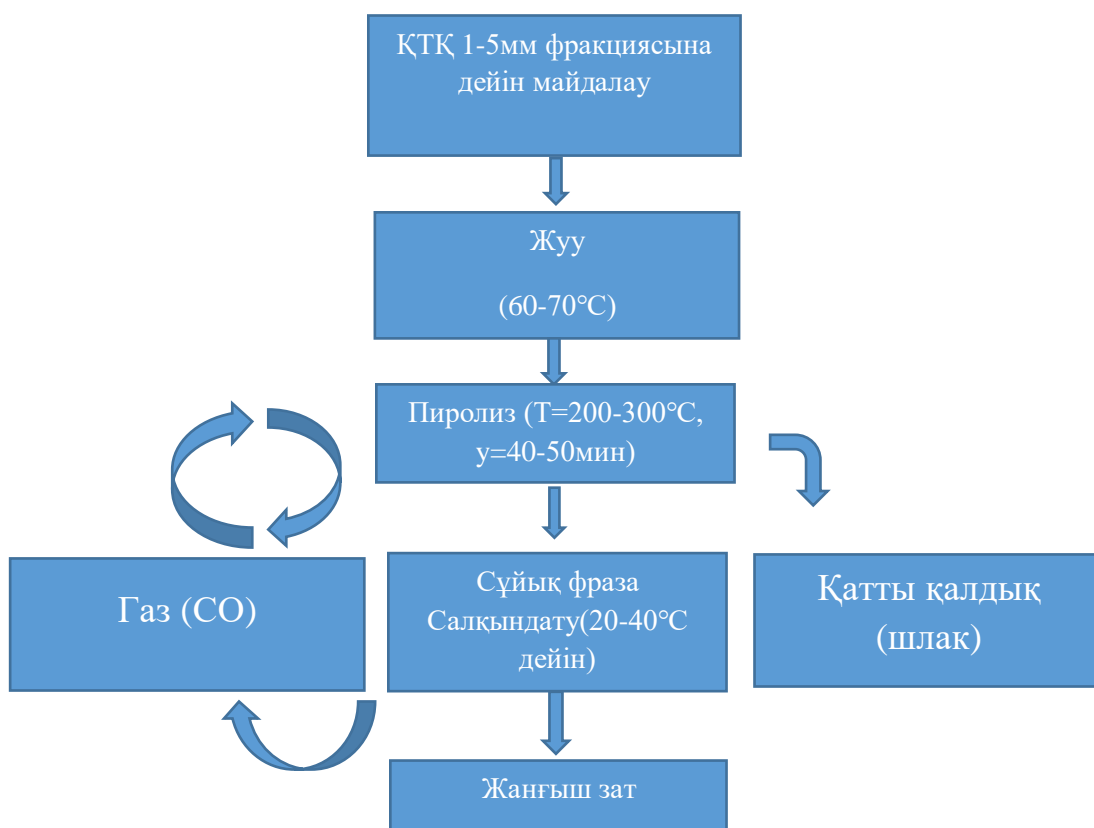
Жуып кептірілген ПҚ-ды аппараты көмегімен 3-7 мм фракцияға дейін майдалаймыз (кесеміз). Бұл өлшем бізге максималды дәрежеде қазандыққа қалдықты тығыздап салудың мүмкіндігін берсе, екінші жағынан жағуға арналған энергияны үнемдеуге және процесс уақытын қысқартады.

Негізгі процесс. Пиролиз әдісі жүреді. Бұл әдіс жүретін құрылғы схеманың негізгі деталь болып, оны қазандық деп атаймыз. Қазандықтың қалыңдығы 5-10 мм ден кем болмауы тиіс. Қазандыққа ПҚ тарды салатын және конденсацияланған бу шығатын екі түтік болады. Және олар өте мықтап бірігуі қажет. Қазандықтағы температура $T=200-300^{\circ}\text{C}$ болады. Процесске 40-50 минут уақыт жумсалады.

Пиролиз әдісінің нәтижесінде үш фазада өнім мен қалдықтар бөлінеді: сұйық, қатты, газ.

Қатты фазадағы шыққан соңғы өнім (шлак) мөлшері аз болып, ол қалдық болып есептеледі. Бұл қалдықты бастапқы кездегі ПҚ салыстыратын болсақ, бізге анағұрлым тиімді екенін көрсетеді. Біріншіден қалдық мөлшері өте аз, екіншіден ыдырау процесі өте жылдам және қоршаған ортаға бөлетін кері әсері төмен.

Сұйық фазадағы біз күткен өнім жанғыш отын түрі. Ал газ күйіндегі (СО) газы бөлініп шығады. Бұл газ пиролиз процессіне яғни жануға жумсалады. Ал жанған кезде СО газы CO_2 газына айналады. Газ күйіндегі бөлініп шыққан фракцияны салқындату арқылы сұйық өнімге және СО газына жіктеледі. Салқындату $20-40^{\circ}\text{C}$ -ға дейін салқындатқан кезде бұл процес жүреді



18-сурет – ҚТҚ тан жанғыш отын алу технологиясының сызбасы

III бөлім бойынша қорытынды

1. Зерттеу нәтижелері алынып, дизель жанар майы мен салыстыра отырып талданды
2. Пластикалық қалдықтардан жанар жағар май алудың принципіалды технологиялық схемасы жасалынды.
3. Алынған өнім ауладағы шөп орғыш аппаратта сынақтан өткізілді және нәтижесі сәтті аяқталды.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы сипаттамасын зерттей келе, Қазақстан Республикасындағы және әлемдегі пластик қалдықтары және олардың шығу көздерін қарастыра отырып, қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу әдістері бойынша жұмыс жасалынды. Қазақстан Республикасы мен қатар Еуропа, алыс шетел технологиялары зерттеліп, патенттік табыстарды тереңінен зерттеулер жүргізілді. Жоғарыда аталған қалдықтарды басқаруды ұйымдастыру қоршаған ортаның ластануымен тиімді күресуге және сонымен бірге осы басқару тәжірибесін жақсартуға мүмкіндік беретіндіктен, қатты коммуналдық қалдықтарды кәдеге жаратудың тиімділігі мен экологиялылығын арттыру, қатты коммуналдық қалдықтарды қайта өңдеуге жұмсалатын энергетикалық шығындарды азайту мәселелері қарастырылды. Атап айтқанда, қатты коммуналдық қалдықтарды қалдықсыз кәдеге жарату және одан экономикалық пайда алумен қатар экологиялық залалсыздандыру әдісі ұсынылды.

Қоршаған ортадағы қоқыс болып жатқан пластикалық қалдықтардың мөлшерін азайтып қана қоймай, әртүрлі қажеттіліктерді қамтамасыз ете отырып, пайдасыздан пайдалы өнім алу немесе оларды басқа өндіріс салаларына керекті шикізат ретінде пайдалану. Бұл әдіспен қоршаған ортаны қорғауда туындаған сұрақтардың едәуір мөлшерін шешуге болады. Шикізат ретінде алынып отырған сұйық отын өндірістің біршама бағытында жылу пештеріне қолданатын сапасы төмен, жану қасиеті нашар болған көмірлерді тугандыруға таптырмайтын өнім бола алады. Бұл жоба экологиялық жағынан да тиімді.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі:

1. Воропаева А. Ю. Нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов (ст. 247 УК РФ) : дис. – Сибирский федеральный университет, 2017.
2. aqtobegazeti.kz/?p=70752
3. Абрамов В. В., Чалая Н. М., Абрамушкина О. И. Пластмассы: мировые тенденции производства, применения, переработки и утилизации. По материалам выставок К-2019 и Пласт Евразия 2019 //Пластические массы. – 2020. – №. 7-8. – С. 53-60.
4. Olubambi P. A., Ntuli F., Kupolati W. K. Development of value-added materials from municipal plastic solid waste. – 2020.
5. Клемеш Дж. Дж.и др. Минимизация нынешних и будущих пластиковых отходов, энергии и экологических следов, связанных с COVID-19 //Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2020. – Т. 127. – С. 109883.
6. Velis C. et al. Термическая деконструкция, открытое сжигание и утилизация электронных отходов без контроля загрязнения: систематический обзор рисков для профессионального и общественного здоровья. – 2020.
7. Rasool F. N. et al. Выделение и характеристика патогенных бактерий с множественной лекарственной устойчивостью человека, ассоциированных с пластиковым мусором, собранным на Занзибаре / / журнал опасных материалов. – 2020. – С. 124591.
8. Китиков В. О., Барановский И. В., Вага И. И. Анализ эффективных направлений получения вторичных материальных ресурсов из отходов пластика. – 2019.
9. Конюхов В. Ю., Галяутдинов И. И., Бугушкинова И. Н. Методы и перспективы использования твердых бытовых отходов //Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2019. – №. 6. – С. 11-11.
10. Гелемеева Д. И. Разработка схемы получения готового изделия из пластиковых отходов : дис. – Сибирский федеральный университет, 2019.
11. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.
12. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобалия Н.Б. Система управления твердыми бытовыми отходами с использованием ГИС технологий // Инженерный вестник Дона .- 2012. - № 4(2). - С. 261.
13. Вайсман Я.И., Коротаев В.П., Петров В.Ю. Управление отходами. Захоронение твердых бытовых отходов. Учебн.пособие. – Пермь. – 2001. 165с.
14. Тугов А. Н. Киловаты из мусора // Твердые бытовые отходы. -2007. - № 1. - С. 11-16.
15. Ерлен Бадыхан. Операция “Утилизация”. Как в Казахстане решить проблему отходов. Газета «Караван», 22.05.2017 г.

16. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013-2050 годы: [принят 17 мая 2013 года приказ № 496].
17. Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами РК на 2014 - 2050 годы. Утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан, от 9 июня 2014 года № 634.
18. Копылов М. Н., Копылов С. М. Забытые факты из истории международного экологического права: конференция оон по сохранению и утилизации ресурсов 1949 г. (uncsur) // Евразийский юридический журнал. – 2013. – № 10 (65). – С. 251-265.
19. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала // Дисс.... Докт. геолого-минералогических наук, Екатеринбург, 2009. – 342 с.;
20. Обзор рынка переработки отходов // Твердые бытовые отходы. - 2010. - № 5. - С. 42-46.
21. Қазақстан Республикасындағы қатты тұрмыстық қалдықтарды кешенді басқару жүйесін ендіру маркетингтік зерттеудің нәтижелері бойынша есеп. Алматы қ, 2018ж.
22. Законы РК. Об утверждении Требований к собственной системе сбора, переработки и утилизации отходов: [принят 30 декабря 2015 года приказ № 12669].
23. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2016 год. Министерства энергетики РК. «zakon.kz», 2017г.
24. Новожилов А.А. Возможности конструктивных решений проблемы утилизации отходов // Современные наукоемкие технологии, 2008. - № 6. –С. 43-45;
25. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобалия Н.Б. Система управления твердыми бытовыми отходами с использованием ГИС технологий // Инженерный вестник Дона. – 2012.
26. Ковалева Е. И. Мониторинг объектов размещения твердых бытовых отходов // VIII Международный экологический форум, 2008. - С. 176–178.
27. Алборов И.Д., Степанова С.В. Исследование биохимических процессов, происходящих на полигонах твердых бытовых отходов // Вестник МАНЭБ.- 2002. - Т.7.- № 9(57). - С. 32-34.
28. Дроздова Т.В. Полигон по захоронению твердых бытовых отходов как модель по изучению многосредового и комплексного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Автореф. на соиск. уч. ст. канд. медиц. наук.- 2004. - 25 с.
29. <https://sap-u.kazatomprom.kz/kk>
30. Исследование методов, способов и практики утилизации серы в России: отчет. М. : [б. и], 2008. 91с.

31. ГОСТ 127.2-93. Сера техническая. Методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 52 с.
32. Инженерная экология и экологический менеджмент. М. «Лотос», 2012.
33. Вильцев А.В., Семенов Е.В. Логистика устранения отходов на предприятии: зарубежный опыт и ориентиры для России // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 5. Экономика. Вып. 3 (№19) 2009.
34. Высоцкая М.Р. Управление отходами гостиничного бизнеса. // Твердые бытовые отходы. – 2010. - № 5. – С. 18-21
35. Шулякова К.А. Утилизация изношенных автомобильных шин в России // Молодой ученый. – 2016. - № 26. – С. 739-742.
36. Валуев Д.В., Ананьева О.Р. Перспективы переработки автомобильных шин // Вестник науки Сибири. № 1. 2011. С.699-704
37. Демидова В.О. Экологическое сопровождение деятельности в сфере обращения с отходами в условиях городской территории ПГУАС. // Материалы Международной научно-технической конференции студентов. – М.: МТСУ, 2010. – С. 431-436.
38. Жакупаева С.Т., Абилхадирова Р.И., Серикбаев Н.С. Повышение уровня экологической безопасности полигонов твердых бытовых отходов в Республике Казахстан. // Молодой ученый. – 2013. - №6. С. 257-260.
39. А. Утелбаева, Б. Утелбаев. Органикалық заттар технологиясының теориялық негіздері. – Кинетика және катализ. 2007. – 417 с.
40. Поташников Ю.М. Утилизация отходов производства и потребления. Учебное пособие.-Тверь: Издательство ТГТУ, 2004. - 107 с.
41. Бекжанов М.А., Акбасова А.Д., Сапарбаев К. А., Саинова Г.А., Байхамурова М.О. Утилизация серосодержащих отходов нефтяной и химической промышленности //«Вестник КБТУ», 2019. - том 16, выпуск 2. - С 12-21. (ККСОН МОН РК).
42. Гречко.А.В. Современные методы термической переработки твердых бытовых отходов.-М: Пром, энергетика.2006. №9
43. <https://luminofor.org/technology.html>
44. <http://www.Imperial-advertise.ru/luminofor>
45. Переработка шин: перспективный бизнес, который предстоит создать // Ведомости, 28.05.2013
46. Чубат А. Новый взгляд на старые шины /А. Чубат // Живи как хозяин. – НТБ.: 2008 - № 5. – С. 47.
47. Отходы: Пути минимизация и предотвращения. Сборник докладов /под.ред.д.т.н., проф. А.А.Жарменова, - Алматы, 2012. - 132 с.
48. Патент РФ 2131856, кл.С04В 28/04, С04В 24:22, С04В 14:06, С04В 14:10, С04В 40/00, опубл. 10.07.2000.).
49. Патент РФ № 2272860. ЕО 1С5/06; С04В28/04; С04В24/24, опубл. 27.03.2006).
50. ГОСТ 8728-88 пластификаторы. Технические условия
51. Агабеков В.Е., Косяков В.К. Нефть и газ: технологии и продукты

- переработки / – Минск: Беларус. Навука, 2011. – 459 с.
52. Менковский. М.А. Природная сера - М.: Химия, 1972. - 240 с. промышленности. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. -368 с.
53. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000.-320 с.
54. Рыбыв И.А. Современное строительное материаловедение в решении экологических проблем // Изд.вуз строительство. – 2002. №9-10. - С.121-125
55. Патент РФ 2131856, кл.С04В 28/04, С04В 24:22, С04В 14:06, С04В 14:10, С04В 40/00, опубл. 10.07.2000.
56. Патент РФ № 2272860. ЕО 1С5/06; С04В28/04; С04В24/24, опубл. 27.03.2006.
57. Патент НРСN106630816. Method for preparing road base mixture by utilizing was teo rerock and iron tailing sand construction method. С04В 28/04, С04В 18/12, С04В 20/00, Е01С 3/00, опубл. 10.05.2017.

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Международный Казанско-Турецкий
университет

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Гаптаров Жакен
Самодитирование
рассчитано для: Гаптаров Жакен
Название работы: Гаптаров - Турмыстық пластика-лық қалдықтарды
Тип работы: Магистерская диссертация
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ отчет о проверке корректности, ниже представлены результаты проверки до корректуры

ЗАИМСТВОВАНИЕ	6.51%	ЗАИМСТВОВАНИЕ	6.51%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	87.82%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	87.82%
ЦИТИРОВАНИЕ	5.66%	ЦИТИРОВАНИЕ	5.66%
САМОЦИТИРОВАНИЕ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЕ	0%

дата последней проверки 30.05.2021

дата и время корректуры 30.05.2021 14:33

Модули поиска: ИГЭС АдмЛек; Библиография; Сводная коллекция ЗБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (KkRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (KkRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Модуль поиска "АЯУ"; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирование по eLIBRARY.RU; Перефразирование по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблоны фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверял: Сарыкеев Айгун Дуненбаевна

ФИО проверяющего

Дата подписи:

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Отчет на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

«БЕКТЕМІН»



Академиялық инновация және жоғары білімнен кейінгі білім беру ісі жөніндегі вице-президент Есимова Ш.А.
«05» 06 2021 ж.

АКТ

2020-2021 оқу жылындағы бітіруші магистранттардың УЕ-ХҚТУ-100-2019 Жазбаша жұмыстарды плагиатқа тексеру ережесіне сәйкес «Антиплагиат» жүйесінің технологиясы негізінде тексеру нәтижесі

ГАПШАРОВ ЖАКЕН УНАРБОЙ УГЛИ

Магистранттың аты-жөні

ТҰРМЫСТЫҚ ПЛАСТИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ
АРҚЫЛЫ ОТЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАЙЫНДАУ

Магистрлік диссертация тақырыбы

М087-Қоршаған ортаны қорғау технологиясы

(7М05223-Экология)

Білім беру бағдарламасы

87,83

Тексеру нәтижесі бойынша пайызы

№	Комиссия құрамының аты-жөні	Қолы
1.	Сыздыкова Гауһар Жұмагүлқызы, Коммерциализациялау офисінің басшысы, комиссия төрағасы	
2.	Балкибаева Гулзира Амангельдиевна, Жоғары білімнен кейінгі білім беру орталығы басшысының орынбасары, комиссия мүшесі	
3.	Садыкова Айгүл Дөненбайқызы, Ғылыми басылымдар офисінің басшысы, комиссия мүшесі	
4.	Баймаганбетов Сабит Туленбаевич, Мемлекеттік басқару және экономика жоғары мектебі директорының орынбасары, комиссия мүшесі	
5.	Муратбекова Молдир Абдразаковна, Жаратылыстану факультетінің Ғылым жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
6.	Исаева Айжан Мухановна, Әлеуметтік ғылымдар факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
7.	Жандарбаев Ербол Ергазыұлы, Гуманитарлық ғылымдар факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
8.	Мұхамеджанов Нурідін Бақтиярұлы, Инженерия факультетінің Ғылым және тәрбие ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
9.	Сүйінжанова Жанар Киікбайқызы, Филология факультетінің Ғылым және халықаралық қатынастар ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
10.	Мамбетаев Ермек Бақытжанұлы, Спорт және өнер факультетінің Ғылым және тәрбие ісі-жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	
11.	Омарова Балнұр Әділбекқызы, Медицина факультетінің Ғылым-ісі жөніндегі декан орынбасары, комиссия мүшесі	

«7М05223» - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша Гаппаров Жәкен Унарбой углидың орындаған «Тұрмыстық пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу арқылы отын алу технологиясын дайындау» тақырыбындағы магистрлік диссертация жұмысына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІ ПІКІРІ

Қазіргі таңда үнемі өсу үстіндегі пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу өзекті мәселеге айналды.

Елімізде жалпы пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу мәселесі енді ғана қолға алынған, ал тұрмыстық пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу арқылы жанар-жағар май алынғандар туралы мәлімет өте аз. Сондықтан, тұрмыстық пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу арқылы жанар-жағар май алу технологиясын дайындау тұрмыстық пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу саласындағы жаңаша көзқарас болып отыр.

Магистрлік жұмыстың мақсатына байланысты Ж.У.Гаппаров өз жұмысында кең көлемде әдебиеттік және патенттік ізденіс жүргізіп, диссертация тақырыбына қатысты бірқатар әдебиеттер мен патенттерді анықтап, оларды жан-жақты қарастырды. Сонымен қатар, екі сатыдан тұратын қондырғыда зерттеу жұмысын жүргізді. Алайда, алынған жанар майдың негізгі қасиеттерін анықтайтын қондырғының БҒМ тарапынан Оңтүстік Қазақстан университетінің базасында ашылған өңірлік зерттеу зертханасында болмауына байланысты, зерттеу барысында оны тікелей шөп ору құрылғысына жанар май ретінде пайдаланып, пайдаланысқа жарамды екені анықталды.

Магистрлік диссертацияның көлемі 72 беттен, 3 бөлімнен, яғни әдебиеттік-патенттік шолуды, зерттеу жұмысының орындау әдістемесін және зерттеу нәтижелері мен оларды талдауды қамтыды. Сонымен қатар, магистрлік диссертация 6 кесте, 18 сурет және 57 пайдаланған әдебиеттер тізімінен тұрады.


Магистрант зерттеу жұмысында оқу танымдық құзыретке байланысты іс-әрекетті өз білімі мен дағдыларын зерттеу жұмысында тексеріп алған, жеке тұлға ретінде қоршаған ортаны қорғауға тиісті шешімдерге байланысты жауапкершілікті өзіне ала білген және экологиядағы кәсіби және ғылыми мәселелерді шешуде қазақ, орыс тілдерінде коммуникация жүргізуге қабілетті екенін көрсеткен. Сонымен қатар, ол ғылыми зерттеулерді жүргізіп, алынған нәтижелерді сыни тұрғыдан қарай алатындығын көрсеткен.

Магистрант Ж.У.Гаппаров зерттеу жұмысын орындау барысында ғылымға деген қызығушылығын, нәтижелерді өздігінен өңдей алатындығын көрсеткен және «7М05223» - экология білім беру бағдарламасының құзыреттіліктерін толық меңгерген.

Қорыта айтқанда, магистрант ұсынған жұмыс магистрлік диссертацияға қойылған талаптарға сай, ал магистрант Гаппаров Жакен Унарбой угли «7М052» - қоршаған орта білім беру бағдарламасы тобының «7М05223»-экология білім беру бағдарламасы бойынша жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы
Халықаралық қазақ-түрік
университетінің Жаратылыстану
факультеті «Экология және химия»
кафедрасының ХҚТУ профессоры,
техн.ғ.к.



 А.Т.Мейрбеков

_____	ҚОЛЫН
РАСТАЙМЫН:	
Қ.А. Ясауи атындағы	
Халықаралық қазақ-түрік	
университеті	
Кадр бөлімінің	
бастығы _____	

7M05223-Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша Гаппаров Жакен Унарбой угли орындаған «Тұрмыстық пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу арқылы отын алу технологиясын дайындау» тақырыбындағы бітіру жұмысына

Сын пікір

Зерттелетін материалдардың құрылымы мен баяндалу нысаны туралы жалпы мәліметтер. Қазіргі уақытта әлемнің барлық дерлік елдерінде қатты тұрмыстық қалдықтардың көпшілігі қоқыстар түрінде немесе рұқсат етілмеген үйіншіктерде жинақталған: ТМД-да - 95%, Ұлыбританияда - 90%, АҚШ пен Германияда - шамамен 70%-ды құрайды. Ал жерлері шағын аумақты, халқы тығыз шоғырланған елдерде, мысалы, Жапония, Швейцария сияқты елдерде ҚТҚ-ның тек 25-30%-ы полигондарға шығарылады. Ресейде қалдықтардың 85% -ы полигондарға жіберілсе, Қазақстанда шығарылған қалдықтардың жалпы көлемінің 96-97% -ы полигондарда және рұқсат етілмеген полигондарда сақталады. Қазақстан Республикасының Ұлттық есептерінде келтірілген статистикалық мәліметтерге сәйкес, атмосфералық ауаның жағдайы жыл сайын нашарлауда. Жыл сайын атмосфералық ауаға тұрақты көздерден, соның ішінде: полигондардан, рұқсат етілмеген үйіншіктерден, қоқыс қоймаларынан бөлінетін ластаушы зиянды заттардың мөлшері артуда. Мысалы, 2020 ж шығарындылар көлемі 2357,8 мың тоннаны құрады, бұл 2018 жылғы көрсеткіштен 4,2% (2271,6 тонна), 2017 жылмен салыстырғанда 5,0% ға (2180,0 тонна) жоғары

Зерттеу қорытындысының бітіру жұмысында көрініс табуы. Гаппаров Жакеннің магистерлік диссертациясы Кіріспе, Әдебиеттік шолу. патенттік ізденістер. Зерттеу жұмысты орындау әдістемесі. зерттеу жұмысында қолданатын шикізаттың сипаттамасы, алдын ала өңдеу әдісі. Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Қорытынды бөлімдерінен тұрады. Гаппаров Жакеннің диссертациясының өзектілігі тұрмыстық қатты қалдықтарды соның ішінде пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату, одан сұйық отын (энергия) алу қарастырылған. Тақырып аясында пиролиз, газдандыру әдістері қолданылып, (процестеріне назар аудара отырып,) термохимиялық өңдеуге шолу жасалынған. Осылайша, термохимиялық өңдеу процесіне айтарлықтай әсер ететін әртүрлі параметрлерді сыни бағалау егжей-тегжейлі есептелінген. Сонымен қатар, пластикалық қалдықтарды тиімді басқаруға қол жеткізу үшін сұйық отын өндірісі, экономикалық тиімділігі және қайта өңдеу процесінің энергия шығыны есептеп дәлелденген.

Ескертулер мен ұсыныстар. Диссертация жоғары ғылыми деңгейде орындалған және алынған тәжірибе нәтижелері құнды болып табылады. Диссертациялық жұмыста бірқатар стилистикалық және грамматикалық қателер орын алған. Бірақ бұл келтірілген кемшіліктер диссертациялық

жұмыстың маңыздылығын түсірмейді. Жұмыс қазақ тілінде жатық, түсінікті, сауатты жазылған.

«Жасыл экономика» бағдарламасындағы өзекті мәселелерді қамти отырып, осы диссертациялық жұмысын ауқымды зерттеуді мақсатқа алып алдағы уақытта PhD докторантурада жұмысты жалғастырса ғылым жолында қосар үлесі кең болар еді

Жұмыс бағасы. Гаппаров Жакеннің 7M05223 - «Қоршаған ортаны қорғау технологиясы» мамандығының жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысының құндылығы өте жоғары, толықтай аяқталған ғылыми еңбек. Диссертациялық жұмыстың міндеттерінің өзектілігі, тәжірибелік материалдардың сапасы мен көлемі, оның зерттеу тәсілдері мен зерттеу жаңашылдығы практикалық маңыздылығы жоғары деңгейде келтірілген. Диссертациялық жұмыс 7M05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы мамандығы бойынша жаратылыстану ғылымдарының магистрі дәрежесін алуға лайықты.

Пікір беруші:

М.Әуезов атындағы

техн.ғ.к., доценті

Кенжалиева Г.Д.



КОЛЫ

(КҚ растаған)

Ф-ФБ-001/001А

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
 Жаратылыстану факультеті
 7М05223 - Қоршаған ортаны қорғау технологиясы бағдарламасының
 магистранты

Гаппаров Жакен Унарбой углинның ғылыми еңбектер мен ашылымдар

ТІЗІМІ

№	Ғылыми еңбек атауы	Баспада немесе қолжазба құқығында	Басылым: журнал (аталуы, №, шыққан жылы) автор.куәліктің №	Баспа табақ саны, бет саны	Автор мен бірге, тегі, аты
1	Вторичная переработка пластиковых отходов технологией получения энергия	баспа	XIII Международная студенческая научная конференция, Студенческий научный форум – 2021 UDC504.06	4(0,25)	Мейрбек ов. А.Т., Гаппаров Ж.Г.
2	Тұрмыстық пластикалық қалдықтарды екінші ретті өңдеу арқылы отын алу технологиялары	баспа	Вестник науки Южно-Казахстана №2 (14) 2014 УДК 504,06 ISSN 2616-6429	6(0,375)	А.Т.Мейрбеков, Ж.Гаппаров

Сенат хатшысы

Магистрант



Жаппаров

М. Асанова

қолын

РАСТАЙМЫН: Ж.Гаппаров
 Қ.А.Ясауи атындағы
 Халықаралық қазақ-түрік
 университеті
 Кадр бөлімінің
 бастығы

Ж.Гаппаров

УДК 504.06

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Гаппаров Ж., Мейрбеков А.Т.

Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан, e-mail: abdild@mail.ru

Производство пластика уже давно стало преградой для индустрии переработки отходов, из-за чего океаны находятся под угрозой. Переработка пластиковых отходов является глобальной проблемой, связанной с воздействием не разлагающихся отходов на окружающую среду и экологию планеты. Под давлением национального законодательства и общественного недовольства утилизация полимерных отходов на полигонах становится все менее популярной. Эти факторы, а также повышение экологической осведомленности привели к развитию различных технологий по утилизации полимерной продукции. В статье приведены несколько методов переработки пластиковых отходов, включая переработку полимеров, термическую обработку, химическую переработку и переработку полимерных материалов. Достаточно стимулировать переработку пластмасс: экологической безопасности, потребительский спрос, требования законодательства и низкие экономические затраты.

Ключевые слова: отходы, пластик, полимер, переработка, утилизация, тореффикация, выбросы.

RECYCLING OF PLASTIC WASTE WITH ENERGY PRODUCTION TECHNOLOGY

Gapparov Zh., Meirbekov A. T.

Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

Plastic production has long been a barrier to the recycling industry, putting the oceans at risk. Recycling of plastic waste is a global problem related to the impact of non-degradable waste on the environment and the ecology of the planet. Under the pressure of national legislation and public discontent, the disposal of polymer waste in landfills is becoming less popular. These factors, as well as increased environmental awareness, have led to the development of various technologies for recycling polymer products. The article presents several methods of recycling plastic waste, including polymer processing, heat treatment, chemical processing and polymer materials processing. It is enough to stimulate the processing of plastics: environmental safety, consumer demand, legal requirements and low economic costs.

Keywords: waste, plastic, polymer, processing, utilize, tarifficate emissions.

На сегодняшний день вопросы угрозы здоровью населения и окружающей среде, вызванные загрязнением пластиковых отходов, решаются на международном и региональном опыте в области снижения данных отходов. В связи с этим, международное законодательство и деятельность по обращению с пластиковыми отходами, а также развитие системы сбора и переработки пластиковых отходов в Казахстане всячески способствует решению данной проблемы. Проанализировав статистические источники, можно заметить, что в 2019 году в Казахстане образовалось 483 755,5 тонн отходов пластика. В этом же году было отсортировано 90 079 тонн отходов упаковки из пластмассы, пластика, полиэтилена и полиэтилентерефталата. Это составляет 18% от объема образовавшегося пластикового отхода. При этом объем отходов пластика, направленных на переработку, составил 17 199 тонн, что составляет 3% по сравнению с объемом образования отходов, объем отсортированного пластика достиг 19%. Экспорт пластмассовых отходов в 2019 году составил 5 962,5 тонн. С 1 января этого же года на полигонах в Казахстане введен запрет на захоронение пластика. Стоит отметить, что в прошлом году компетентные органы заключили меморандум по внедрению платного использования полиэтиленовых пакетов в нашей стране.

Ситуация в мире по захоронению, переработке, утилизации пластиковых отходов связаны с экологической и экономической неэффективностью. Компания Coca-Cola, производящая напиток марки Dasani, объявила о намерении к 2030 году собрать и переработать пластиковый мусор в количестве, равном 100 процентам остатка. Он и другие транснациональные компании, в том числе PepsiCo, Amcor и Unilever, заявили, что до 2025 года они перейдут на 100-процентную многоразовую, перерабатываемую и биоразлагаемую упаковку. А компания Johnson & Johnson заявила, что в своих ватных палочках они будут менять пластиковую палочку на бумажную. Альтернативными методами, такими как сжигание, биологическая переработка, пиролиз, добавление пластмассовых отходов при прокладке дорог, всему этому в последние годы уделяется повышенное внимание. В Европе заводы по производству жидкого топлива на основе пластиковых отходов основаны на эффективных экологических процессах. Технология включает в себя дистилляцию нескольких видов жидкого топлива из пиролизной нефти, включая пиролиз пластика. Portlaoise от Supag, Ирландия, имеет один работающий демонстрационный завод. Бристоль, первый коммерческий завод пластмасс в Великобритании с годовой мощностью 6.000 тонн, был запущен в эксплуатацию в октябре 2013 года. По данным Supag, объем жидкого топлива, пригодного для использования около 1000 литров, можно производить с каждой тонны пластика.

В данной статье рассматриваются основы утилизационных процессов и дается четкое представление о утилизации пластиковых отходов, количество которых с каждым днем все возрастает. Представленный материал также фокусируется на преимуществах и недостатках различных методов утилизации путем сравнения методов по нескольким экономическим, экологическим и энергетическим параметрам. Применение пластиковых

отходов в качестве строительных материалов в бетонных конструкциях и дорожных покрытиях были признаны лучшими методами утилизации данных отходов с индексом EEE 42,85%. Также более эффективным методом является пиролиз с энергетической оценкой 23,08%. Вынос на полигоны (в некоторых странах запрещен выброс на полигоны) с индексом EEE составил -7,14% оказался наименее прибыльным методом утилизации и с экологической точки зрения должен быть сведен к минимуму.

Анализируемая нагрузка на окружающую среду включает производственный процесс вторичной переработки пластиковых отходов. При утилизации 1-ой тонны пластика генерируемые выбросы парниковых газов составляют $2,36E + 03$ кг эквивалента CO₂, что в свою очередь подключает потенциальный вклад в глобальное потепление на $1,30E + 02$ кг эквивалента CO₂ на этапе подсчета, $3,52E + 01$ кг эквивалента CO₂ на этапе распределения и $2,15 E + 00$ кг эквивалента CO₂ на другие виды производства. Эффективностью утилизации пластиковых отходов явилось сырье в виде вторично переработанных гранул, выход продукции составил 39664,1 МДж и 2,11 МДж.

Вторичная переработка пластиковых отходов свалочных и производственных объектов является респектабельным вариантом для преобразования в топливо (RDF). Тем не менее, вариации в составе RDF приводят к низкому качеству топлива, получаемого из переработанных пластиковых отходов. Во многих развитых странах внедрен процесс торрефикации для улучшения свойств топлива с точки зрения теплотворной способности, получаемая энергия, это соотношение плотности и гидрофобности. Печь для торрефикации использовалась для обжига RDF из переработанного пластика при контролируемой температуре 250, 300 и 300 °C и времени пребывания в печи приблизительно 30 минут в инертной среде с использованием газообразного азота. Результаты эксперимента показали оптимальную температуру торрефикации в 250 °C, что привело к повышению теплотворной способности RDF до 14,12%, энергия эффективности 107,78%, коэффициент плотности 1,14. Данные показатели продемонстрировали большой выход энергии из торрефицированного RDF по сравнению с сырым RDF. Гидрофобные свойства торрефицированного RDF также были улучшены с помощью процесса торрефикации из-за низкой адсорбционной способности торрефицированного RDF, которая, по оценкам, составляла лишь половину от такового сырового RDF. Повышение качества топлива из RDF из вторичных пластиковых отходов, достигнутое с помощью процесса торрефикации, улучшило свойства топлива, прямое использование которого в сочетании с другими видами угольного топлива, для выработки энергии является эффективным.

Список литературы:

1. Harvey, M., Pilgrim, S. The new competition for land: Food, energy, and climate change (2011) Food Policy, 36 (SUPPL. 1), pp. S40-S51.
2. Bechtold, I., Bretz, K., Kabasci, S., Kopitzky, R., Springer, A.

Succinic acid: A new platform chemical for biobased polymers from renewable resources (2008) *Chemical Engineering and Technology*, 31 (5), pp. 647-654

3. Yoo, J.H., Kim, S.H., An, D.J., Choi, W.C., Yoon, S.J. Generation efficiency of tracking type floating PV energy generation structure using Fiber Reinforced Polymer Plastic (FRP) members *Key Engineering Materials* Volume 730 KEM, 2017, Pages 212-217

4. Бузова, О. В. Извлечение энергии из пластмассовых отходов / О. В. Бузова, А. К. Айжарикова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8.2 (112.2). — С. 64-66.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

М. ӘУЕЗОВ АТЫНДАҒЫ ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІ
ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АУЭЗОВА
M. AUEZOV SOUTH KAZAKHSTAN UNIVERSITY

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ
ВЕСТНИК НАУКИ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА
SOUTH KAZAKHSTAN SCIENCE HERALD**



№2 (14)

ШЫМКЕНТ 2021

УДК 504.06

А.Т. Мейрбеков, Ж. Гапбаров

техн.ғ.к., доцент, А.Ясули атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан
магистрант, А.Ясули атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

ТҰРМЫСТЫҚ ПЛАСТИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЕКІНШІ РЕТТІ ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ ОТЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Түтіні

Бұл мақалада екінші ретті қалдықтарды энергияға айналдыру технологиялары мен қалдықтарды жоюдың өзекті мәселелері, сонымен бірге басқа да бірқатар экологиялық мәселелерді шешудің тартымды әдістері ұсынылған: электр энергиясының жетіспеушілігі, полигондардың шектеулі кеңістігі және парниктік газдардың шығарындары. Зерттеу жүргізу барысында анықталған жағдайлар бойынша қарамағы қайта өңдеу жағдайында да материалдық немесе нарықтық құны жоқ және кейбір жағдайларда қауіпті деп жіктелген қалдықтар өркішіне қалатыны анықталды. Белгілі бір калориялық құндылығы бар қалдықтарды қазбалы отынның орнына энергия алу үшін пайдалануға тиімдірек болатыны айқын болды. Екінші реттік өңделетін пластикайді үштен бір бөлігі тесекіштерге, селитрелік қалдықтарға, кейде талшық жасу үшін қолданылатыны белгілі. Барлық қайталанма пластик қалдықтарын еуропалық ПЭТ-тің шамамен 70% - ы полиэстер талшықтарын өндіру үшін қолданылды. Зерттеу барысында полиолефинді пластикпен қалдықтардың гетерогенді катализаторды қолдану, сұйық отын мен шарафин сәйкесі құнды қималық заттардың және төмен температуралы катализаторлық конверсиясы келтірілген.

Кілттік сөздер: пластик, қалдықтар, өңдеу, полиэстер, шарафин, экология, катализатор, энергия.

Кіріспе. Тұрмыстық пластикалық қалдықтарды басқару жүйесін жаңарту мақсатында қоршаған ортаны қорғаушылар мен ғалымдар өз зерттеулерінде қалдықтарды энергияға қайта өңдеу технологиясына көп көңіл бөлуде. Қалдықтарды энергияға айналдыру технологиялары қалдықтарды жоюдың өзекті мәселелерін ғана емес, сонымен бірге басқа да бірқатар мәселелерді шешудің тартымды нұсқасы ретінде ұсынылуда: электр энергиясының жетіспеушілігі, полигондардың шектеулі кеңістігі және парниктік газдардың шығарындары.

Қалдықтарды энергияға айналдырудың әртүрлі технологиялары қалдықсыз экономикада әртүрлі рөл атқарады. Қарамағы қайта өңдеу жағдайында да материалдық немесе нарықтық құны жоқ және кейбір жағдайларда қауіпті деп жіктелген қалдықтар өркішіне қалады. Белгілі бір калориялық құндылығы бар қалдық қалдықтарды қазбалы отынның орнына энергия алу үшін пайдалануға болады. Қоршаған ортаға шығарындар стандарттарына сәйкес келетін жану немесе бірлесіп өңдеу сияқты термиялық өңдеу сонымен қатар ұшы органикалық заттарды жоюда және оларды материалдардың жабық ағынын алып тастауда маңызды рөл атқаруы мүмкін [1-5].

Шын мәнінде, тұрмыстық пластикалық қалдықтардан алынатын энергия қалының электр энергиясына деген жалпы қажеттілігінің аз ғана бөлігін (~ 5%) жабуға қабілетті. Пластик қалдықтарды екінші ретті өңдеу Еуропадағы ең тиімді қолдану болып табылады, бірақ дамушы елдерде іс жүзінде қолданылмайды.

Гринпис мәліметтері бойынша, пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу планетаға полимерлердің бастапқы өндірісіне қарағанда үш есе аз зиян келтіреді. Дамыған елдерде қалдықтарды, атап айтқанда полимерлік қалдықтарды қайта өңдеу мемлекет пен жеке компаниялар айналысатын бизнес нысандарының біріне айналды [6-8].

Зерттеу әдістері. Пластикті қайта өңдеу-пластикалық қалдықтарды қайталанма шикізатқа, энергияға немесе белгілі бір тұтынушылық қасиеттері бар өнімдерге айналдыру

процесі. Пластиканың табиғи ыдырау кезеңі бірнеше жүз жылға жетеді, сондықтан қалдықтарды қайта өңдеу қоршаған ортаға зиянды заттарды азайтуға бағытталған жаһандық әрекеттің бөлігі болып табылады. Жалпы, өңдеудің үш негізгі әдісі бар: механикалық, химиялық және термиялық (жылулық). Механикалық қайта өңдеу-бұл ең көп таралған әдіс, оны қолданған кезде жаңа пластикалық материалдың пайда болуы негізделеді. Химиялық әдіс пластикалық қалдықтарды компоненттерге бөлуге мүмкіндік береді. Кейіннен олар жаңа материалдар жасу үшін араластырылып, өңделеді. Термиялық әдіспен материал температуралық өңдеуден өтеді, нәтижесінде энергия өндіріледі. 1 кг қалдықтардан (полиэтилентерефталат ПЭТФ, полипропилен ПП, жоғары қысымды полиэтилен ПВД, төмен қысымды полиэтилен ПНД) 0.8 кг қайталанма шикізат алынады.

Пиролиз, бұл пластика өңдеудің ең тиімді, бірақ қымбат әдістерінің бірі. Пиролиз әдісін қолданған кезде қалдықтар жоғары температураның әсерінен арнайы жабдықталған камераларда оттегіге қол жеткізбей өңделеді. Химиялық процесс нәтижесінде газ, жылу энергиясы және мазут түзіледі. Пластикалық қалдықтарды пиролиз арқылы бөлу кезінде бензин фракциясы алынады, ол шикізат массасының 80% жетуі мүмкін. Процесс оттегі болмаған кезде әртүрлі температурада (300-900° С) пластикалық қалдықтардың термиялық ыдырауын білдіреді, нәтижесінде жылу ыдырауы және пластиктегі сутегі бөлшектері шығарылады. Бірақтар көмірсутектер түзіледі, оларды отын заттарының негізі ретінде пайдалануға болады. Пластикалық қалдықтардың пиролиз процесін жақсарту, тиімділікті арттыру, белгілі бір реакцияны бағыттау және температура мен процестің уақытын азайту үшін катализаторлардың әртүрлі түрлері қолданылады. Бұл әдіс Батыс Еуропада кеңінен таралған, бірақ оны тек ыстыққа төзімді толтырғыштары бар пластиктерге қолдануға болады. Басқа материалдар жағдайында процестің технологиялық параметрлерін мұқият таңдау қажет. Пиролиз пластиктің құрамына кіретін зиянды күрделі заттардың 99% - ын бұзады, бұл оны қалдықтарды өңдеудің ең экологиялық таза нұсқаларының біріне айналдырады, бірақ көп энергияны қажет етеді. Шығарылған газдарды қымбат тазарту қажет [9-15].

Термиялық деполлимеризация-эксперименттік физико-химиялық әдістердің бірі. Ол суық көмегімен пиролиз процесіне негізделген. Термиялық деполлимеризация нәтижесінде синтетикалық отын жасуға жарамды көмірсутектер қоспасы да, жаңа пластикалық материалдар да алынады. Деполлимеризация процесінде ПЭТ бөтелкелері сияқты монопластика қайтадан мономерлерге бөлінеді, оларды жаңа ПЭТ материалдарына қайта өңдеуге болады. Термиялық деполлимеризация пластиктің аралас түрлерін өңдеуге мүмкіндік береді, бірақ күшті жанма өнімдер жасайды.

Зерттеу нәтижелері. Екінші реттік пластиктің үштен бір бөлігі кілемге, синтетикалық киімдерге, киімге талшық жасу үшін қолданылады. Қалған бағыттарға парак, пленка, тінгеші таспасы, автомобиль төсеніштері жатады. Барлық қайталанма еуропалық ПЭТ-тің шамамен 70% - ы полиэстер талшықтарын өндіру үшін қолданылады. Үлкен мөлшердегі талшықтар спорттық киімдерді, ұйықтайтын сөмкелерді, жұмсақ ойыншықтарға арналған толтырғыш ретінде қолданылады.

Екінші реттік пластик қалдықтары кіші диаметрі талшықтарды жасу үшін де қолданылады. Олардан тозылған жейделер, жемпірлер мен шарфтар үшін қолданылатын жасанды жүн алынады. Мұндай жағдайларда 100% - ға дейін қайталанма материал болуы мүмкін. Мысалы, жылы жүннен жасалған жемпір жасу үшін орташа есеппен 25 қалта өңделген ПЭТ бөтелкесі қажет [16-18].

Парақ пен таспа-екінші пластиктен жасалған "классикалық" өнімдер. Парақ қайталанма пластиктің жалпы көлемінің шамамен 9% - ын құрайтын пластикалық қорықтарды (жемістер мен жұмыртқалар үшін) жасу үшін жасалады. Екінші реттік пластиктің басқа қосымшаларына дәреткана мен тұтыну тауарлары, қышпақтар мен қадалар кіреді, олар өз кезегінде тұрмыстық шетқалар, сыпырғыштар, шетқалар жасу үшін қолданылады (қарпайым және жол жинау темниқысы үшін). Тұрмыстық шетқалар, шетқалар,

сыпырғыштар жасалу үшін электродтарға келетін болсақ, мұнда пластивальдық қалдықтар да қолданылады. Бұл "қайта өңдеу арқылы жабды" деп саналады, өйткені ол қаптаманы жанр қаптамға қайта өңдеуге мүмкіншік береді. Барлық қайта өңделген қаптамалар қайта өңдеу үшін қолағетімді болып қалады. Екінші пластиктен жасалған бандяқ таспақы негізінен өнеркәсіптік мақсаттарға арналған. Ол полипропилен мен болыттан жасалған ленталармен сәтті бәсекелесе алады. Екінші пластиктен алынған талшықты материалды жанармай құро станциясының тазарту қондырғыларында сорбент ретінде, жылытқыш немесе толтырғыш ретінде пайдалануға болады.

Зерттеу барысында полиолефинді пластмасса қалдықтарының гетерогенді катализаторды қолданып, сұйық отын мен парафин сияқты құнды қорықалық заттардың жанр төмен температуралы катализикалық конверсиясы көрсетілген. CeO_2 қолданып Ru (Ru/CeO_2) тиімділігі жоғары және қайта пайдаланылатын гетерогенді катализатор ретінде әрекет етеді, төмен тығыздықтағы полиэтиленнің гидролизінде қолдау көрсетілетін басқа метал катализаторларына қарағанда айтарлықтай жоғары белсенділік көрсетеді және катализатор жұмыс реакция жағдайында да жұмыс істейді. Сұйық отынды (C5-C21) және парафинді (C22-C45) сәйкесінше 77% және 15% кірістілігімен қамтамасыз ететін төмен температура 473 К және төмен қысым 2 МПа (жалпы өнімділік 92%) қолданылды. Бұл катализатор жоғары тығыздықтағы (83-90%) құнды қорықалық заттарды (масут + балшығыз) алу үшін әр түрлі тығыздығы төмен полиэтиленнің, тығыздығы жоғары полиэтиленнің, полипропиленнің гидрогенолизінде қолданылады. Сонымен қатар, тауарлық полиэтилен пакеті мен полиэтиленнің қалдықтары жоғары өнімділік кезінде (91% және 88% өнімділік) құнды қорықалық заттарға айналуы мүмкін.

2006 жылғы ақпанда Envirosmart (Нидерланды) компаниясы бірнеше Еуропа елдерінде пластикалық қалдықтарды жоғары сапалы дизель отынына қайта өңдеу бойынша кәсіпорындар салу туралы келісімдерге қол қойғанын жариялады. "Envirosmart" кәсіпорындарында өндірілетін отынды кез келген стандартты дизель қозғалтқыштарында пайдалануға болады, деп атап өтті компанияда. Секунд сайын әлемде шамамен 20 000 ПЭТ бөтешкелері жасалады және минутына 1 000 000 сатылады. Жыл сайын орташа адам 50 килограммен астам пластикалық қалдықтар шығарады, олардың көпшілігі ПЭТ бөтешкелері мен басқа да азық-түлік қаптамалары, замануи жабдықтардың бөлшектері мен элементтері, олар меншік иелерінен де, зауыттардан да аяқуларға байланысты полигондарға түседі. Осылайша, пластик қорықтың ең көп таралған түрі болып табылады — жыл сайын қоршаған ортаға шамамен 100 миллион тонна пластмасса лақтырылып, оған түзетілмейтін зиян келтіреді және басқа түрлердің пайда болуына келіп төндіреді. Жыл сайын орта есеппен 9 500 000 тонна пластик мұздыққа түсіп, мұздықтағы тіршілік иелері зардап шегетін қорық аралдарын құрайды. Сонымен, WWF сарапшыларының пікірінше, мұздықтан астануына байланысты ірі балық популяциясының 90% - ы бұрынғы салына ешқашан қалпына келмейді. Пластикалық бұйымдар әлемдік мұздықтан астануына қалдықтардың 80% - ын құрайды.

Пластикті тұтынуының жыл сайынғы өсімі жылына 8% - ға дейін құрайды. Еуропалық Одақ елдерінде пластиктің тек 25-30% — ы ғана өңделеді, АҚШ-та 8 %, ал дамушы елдерде қайта өңдеу іс жүзінде жүзеге асырылмайды. Жалпы, әлемде тұтынылатын материалдың шамамен 14% - ы өңделеді, көп бөлігі полигондарда көміледі. Бүкіл әлемде пластмасса өндірісінің тек 9% - ы қайта өңделеді. Пластикалық қалдықтардың көпшілігі полигондарда жиналады немесе табиғатта ыдырайды. Болжамдарға сәйкес, егер қазіргі жағдай өзгеріссіз қалса, 2050 жылға қарай полигондарда шамамен 12 миллиард тонна пластик сақталады. Қалдықтардың жалпы салмағы Эмпиір-стейт-билдинг ғимаратына қарағанда 35000 есе ауыр болады [19-21].

Қайта өңдеу пластикалық астану мәселесін шешудің негізгі жолы болып табылады. Қайта өңдеу процестерінің нәтижесінде басқа салалар үшін қосымша өнімдер пайда болады, ал табиғат аз мөлшерде астанады. Сонымен қатар, қайталанма қалдықтарды пайдалану

мұнай, газ және электр энергиясы сияқты бастапқы шикізатты пайдалануды едәуір қысқартуға мүмкіндік береді (кесте 1).

Кесте 1 – Пластик қалдықтарының жіктелуі мен пайда болу көздері

Сыныбы	Кодталуы	Шығу тегі
1	Полиэтилентерефталат(лавсан) (PET(E); ПЭТ)	Бөтелкелер, полиэстер, сусымалы тамақ орамалары, бір рет қолданылатын тамақ контейнерлері, мәшiр сусабын бөтелкелері
2	Тығыздығыжоғары Полиэтилен (төменқысымды) (HDPE; ПНД)	Буылт-түзө пакеттері, министрлер, косметика мен тұрмыстық қимыяға арналған құтылар, өнімдерге арналған контейнерлер
3	Поливинилхлорид(PVC; ПВХ)	Еден жабындары, тағамдық май басқалары, терезелер мен есіктер, ойыншықтар, таблетка қаптамалары
4	Тығыздығытөмен Полиэтилен (жоғарықысым) (LDPE; ПВД)	Пакеттер, тамақ пленкасы, құбырлар, қапқактар, немелі пластикалық орамалар
5	Полипропилен (PP; ПП)	Бiррет қолданылатын шприцтер, бөтелке қапқактары, автомобиль бөлшектері, мұздатылған контейнерлер, йогурт шыны аяқтары, линзаларға арналған қаптамалар
6	Полистирол (PS; ПС)	Бiррет қолданылатын ыдық-мiк, дәрі-дәрмектерге арналған банкалар, азық-түлікке арналған қаптамалар, гүл құмыралары. Көбік полистирольынан көбік, құрылтыққа контейнерлері жасалады
7	Басқалары	Жоғарыда аталған топтарға кірмейтін әртүрлі пластиксалар немесе полимерлер қоспасы. Санатқа ірімшік, кофе, мал азығына арналған қаптамалар кіреді.

Күйдіру, құрамына, пластикалық шикізатты дұрық жинамалуына және сақталуына немесе пластикті қайта пайдалану салдарынан қайта өңдеуге жарамсыз пластиктерді кәдеге жаратудың кең таралған және тиімді әдістерінің бірі. Пластикалық қорықты энергетикалық кәдеге жарату өнімі электр, жылу және күл болып табылады, оны құрылыста қолдануға болады. Еуропалық Парламенттің қаулысына сәйкес, пластикалық қалдықтарды жағу басқа жаңа әдістерін қолдану мүжкін болмаған кезде ғана қолданылуы керек.

Қорытыншы. Қазіргі заманғы қоқық жағатын зауыттарға жоғары температурада (шаммен 850 °C) газдарды жағуға және оны кейіннен тазартуға жоғары талаптар қойылады, бұл диоксиндердің түзілуі мен шығарылуын азайтуға мүмкіндік береді. Осының арқасында мұндай зауыттар көбінесе қалалардың өзінде, қалдықтардың пайда болу орнына жақын орналасқан. Сонымен, Амстер Бахкен Копенгаген және Венадағы Шпиттелу зауыты қалалық желілерді электр және ыстық сумен қамтамасыз етеді. 1992 жылдан бастап дамыған елдердің көпшілігі пластиксалары Қытайға өңдеуге жіберді. Нәтижесінде, бүкіл әлемдегі пластикалық қалдықтардың жартысына жуығы елде өңделді. Алайда, 2018 қаңтарында Қытай үкіметі пластиктің кейбір түрлерін және 0,5% - дан астам ластанған материалдарды импорттауға тыйым салуды жариялады. Қытай шенеуніктері бұл шешімді пластикалық қалдықтардың қоршаған ортаға теріс әсерімен негізделді. 2018 жылға қарай Қытай экономикасының даму деңгейі ел Жергілікті қайта өңдеу кәсіпорындарының қажеттіліктерін толығымен өтейтін

кальцитардың мөлшерін шығаратын деңгейге жетті.

Қытай енгізген шектеулерден кейін Батыс Еуропа мен АҚШ-тағы қайта өңдеу саласы дағдарыс жағдайында. АҚШ-тағы тыйымға байланысты кейбір Штаттар полигондарға пластикалық материалдың шығарылуына шектеулерді алып тастай бастады. Көптеген елдердің бастапқы шешімі кальцитарды Оңтүстік-Шығыс Азия елдеріне экспорттау болды, бірақ Қытайдан кейін Таиланд пен Малайзия, содан кейін Үндістан мен Вьетнам пластикті әкелуге тыйым салды. Сонымен қатар, Индонезияда өңделмеген кальцитардың импорты шектеулі болды. Сонымен қатар, 2019 жылдың шілдесінде Индонезия 49 қорық контейнерінің Австралия, Франция, Германия, Гонконг және АҚШ-қа оралғанын мәлімдеді, өйткені мақамды құйып және ұшы кальцитарды импорттау туралы заңды бұзды.

Әдетте, кальцитардан алынған отын жану процесін қолдау үшін қолданылады және бөлек мөлшерлеу жүйесі арқылы беріледі. Цемент пештерінде бірлесіп өңдеудің артықшылығы бар, клинзер реакциясы 1450 °C кезінде күшті тыйыммен қосуға мүмкіндік береді, атап айтқанда металды клинзер материалына химиялық байланыстыруға мүмкіндік береді. Уытты органикалық қосылыстар жағында 2000 °C-тан жоғары температурада тыйыммен жойылады. Өндіріс процесінде бастапқы отынды тікелей алмастыру басқа PE технологияларына қарағанда энергияны едәуір тиімді қалпына келтіруді білдіреді, әдетте кальцитардың сипаттамаларына байланысты 85-95% жетеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Urban Recycling and the Search for Sustainable Community Development / Eds. Pellow D. N., Weinberg A., Schnaiberg A. Princeton: Princeton University Press, 2000, 232 p.
2. Бузова О.В., Нозикова В.О. Переработка пластиковых отходов // Агентство международных исследований, 2017, № 3, С. 134—136.
3. Производство упаковки из ПЭТ/Под ред. Брукс Д., Джэйтс Д.: ЦОП Профессия: Санкт-Петербург, 2010, 368 с.
4. Ишалина О.В., Лакеев С. Н., Минныгулов Р. З., Майданова И. О. Анализ методов переработки отходов полиэтилентерефталата //Промышленное производство и использование эластомеров, 2015, № 8, С. 39—48.
5. Мануленко А.Ф., Прозогчук Н.Р., Евсей А.В. Некоторые особенности рециклинга и регулирование свойств вторичного поливинилхлорида // Труды БГТУ Москва, Сер.4. Вып.18, 2010, С 58-62.
6. Пиния Л. К., Елвин А. Г. Переработка пластмасс: оценка рынка и перспективы // Наука за рубежом, 2018, №75, С. 1-33.
7. Greenpeace Россия. Будущее в мусорной корзине: как бизнес принимает неверные решения по проблеме пластикового загрязнения. Greenpeace, 2019, 140 с.
8. Plastics properties for packaging materials / Eds. Emblem A. UK: Woodhead Publishing Limited, 2012, 600p.
9. Fox J.A., Stacey N.T. Process targeting: An energy based comparison of waste plastic processing technologies // Energy, 2018, V.24, № 7, P. 1-28.
10. Mehdi Sadat-Shojai, Gholam-Reza Bakhshandeh. Recycling of PVC wastes // Polymer Degradation and Stability, 2011, V.96, № 4 P. 404-415.
11. Hazrat M. A., Rasul M. G., Khan M. M. K. A study on Thermo-Catalytic Degradation for Production of Clean Transport Fuel and Reducing Plastic Wastes // Procedia Engineering, 2015, № 105, P. 865-876.
12. Ragari K, Delva L, Kevin V.G. Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste // Waste Management, 2017, V. 69., P. 24-58.
13. Welle F., Franz R. Migration of antimony from PET bottles into beverages // Determination of the activation energy of diffusion and migration modelling compared with literature data, 2011, V. 28, № 1, P. 115-126.
14. Kurbaniyazov, S.K., Shalabayeva, G.S., Abdimitalip, N.A., Toichibekova, G.B., Aripzhan, G.Z.

Main properties of zeolites and their multipurpose application // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2017, V.5(425), P. 244-248

15. Salybekova, N.N., Kuzhantaeva, Z.Z., Basim, E., Issayev, G.I., Abdimutalipuly, A.N. Daucus Carota L. biological features of the excitant fungi specie // Indian Journal of Science and Technology, 2015, V.8(29), P. 669-676.

16. Akbasova, A.D., Sainova, G.A., Beisembaeva, L.S., Toychibekova, G.B., Sunakbaeva, D.K. Impact assessment of environmental natural-climatic and anthropogenic factors on state of KHA. Yasawi Mausoleum // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2016, V.7(1), P. 2068-2074.

17. Imashev, A., Suimbayeva, A., Zholmagambetov, N. Research of possible zones of inelastic deformation of rock mass // News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan-series of geology and technical sciences, V. 2, P.177-184.

18. Kurbaniyazov, S., Abdimutalip, N., Kozhabekova, Z. A comprehensive study of various loam properties of Besark field to obtain eco friendly building materials // Fresenius environmental bulletin, V. 27 (9), P. 5858-5862.

19. Bostanova, A., Abdimutalip, N., Toychibekova, G. Bioecological studies identifying the reasons of occurrence of fungi species that infect the seeds of leguminous crops in South Kazakhstan // Fresenius environmental bulletin, V. 27 (8), P. 5301-5305.

20. Abdimutalip, N., Duysebekova, A. M., Toychibekova, G. B. Physical and chemical properties of the studied soils of the Turkistan Region // Bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, V.2, P. 39-43.

21. Toychibekova, G.B., Abdimutalip, N.A., Turmetova, G.J. Salinization of construction materials and way prevention of this process // Bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, V.6, P.110-113.

Аннотация

В данной статье представлены технологии преобразования вторичных отходов в энергию и актуальные проблемы утилизации отходов, а также эффективные методы решения ряда других экологических проблем: нехватка электроэнергии, ограниченное пространство полигонов и выбросы парниковых газов. В ходе проведения исследования было установлено, что даже в условиях интенсивной переработки по различным обстоятельствам всегда остаются отходы, не имеющие материальной или рыночной стоимости и в некоторых случаях классифицируемые как опасные. Установлено, что отходы, которые имеют определенную калорийность, более эффективны для получения энергии вместо ископаемого топлива. Известно, что треть вторичного обрабатываемого пластика используется для изготовления волокон под названием, синтетических нитях, одежде. Все вторичные отходы пластика около 70% Европейского ПЭТ используются для производства полиэфиновых волокон. В ходе исследования приведен новый низкотемпературный каталитический конверсия полиолефиновых отходов пластиком с использованием гетерогенного катализатора и ценных химических веществ, таких как жидкое топливо и парафин.

Abstract

This article presents technologies for converting secondary waste into energy and topical issues of waste disposal, as well as attractive methods for solving a number of other environmental problems: lack of electricity, limited landfill space and greenhouse gas emissions. According to the facts identified during the study, it was found that even in conditions of intensive processing, waste that has no material or market value and is classified as dangerous in some cases always remains. It has become clear that it is more profitable to use waste with a certain caloric value to generate energy instead of fossil fuels. It is known that about a third of the secondary processed plastic is used to make fibers for MATS, synthetic threads, and clothing. Almost 70% of all secondary plastic waste from European pet is used for the production of polyester fibers. The study presents a new low-temperature catalytic conversion of polyolefin plastic residues using a heterogeneous catalyst and valuable chemicals such as liquid fuel and paraffin.

А.Т. Мейрбеков, Ж. Гаппаров

техн.ғ.к., доцент, А.Ясұлин атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

магистрант, А.Ясұлин атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

**ТҰРМЫСТЫҚ ПЛАСТИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЕКІНШІ РЕТТІ ӨНДЕУ
АРҚЫЛЫ ОТЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ**

24

А. Мурат, К.А. Уразбаева, З.Т. Нурсентова

магистрант, НАО «Ожно-Казакстанский университет им. М.Ауэзова», Шымкент,
Қазақстан

к.ғ.н., профессор, НАО «Ожно-Казакстанский университет им. М.Ауэзова», Шымкент,
Қазақстан

к.т.н., доцент, НАО «Ожно-Казакстанский университет им. М.Ауэзова», Шымкент,
Қазақстан

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В
ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ**

30

С.З. Нұридін, М.Ж. Жақышбекова, Ж.Д. Дзартыбаева, Д.С. Болысбаев

магистрант, Комерциялық емес акционерлік қоғам М.Әуезов атындағы Оңтүстік
Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

п.ғ.к., аға оқытушы, Комерциялық емес акционерлік қоғам М.Әуезов атындағы
Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

аға оқытушы, Комерциялық емес акционерлік қоғам М.Әуезов атындағы Оңтүстік
Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

кандидатырылған профессор, Комерциялық емес акционерлік қоғам М.Әуезов
атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

**XX-XXI ҒАСЫРЛАРДАҒЫ КОСТЮМДЕГІ СӘН ҮРДІСТЕРІН
ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН
МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ДАМУЫНЫҢ ӘСЕРІ**

Ж.М. Славбекова, Ж. Серикұлы, З.Т. Нурсентова

магистрант, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент,
Қазақстан

PhD, доцент, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент,
Қазақстан

т.ғ.к., доцент, «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, Шымкент,
Қазақстан

ЖҰМСАҚ БАЛМУЗДАҚТЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ

43

K. Tkachyov, S. Iskakova

student, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, M. Auezov SKU, Shymkent,
Kazakhstan

COMPOSITE CARBON-CARBON MATERIALS

46

Г.Б. Тойчибекова, З.Қ. Зұлдулар, Г.С. Шалабаева

PhD, доц.м.а., А.Ясұлин атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

магистрант, А.Ясұлин атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

техн.ғ.к., доц.м.а., А.Ясұлин атындағы ХҚТУ, Түркістан, Қазақстан

**COVID-19 КАРАНТИНДІК КЕЗЕҢІНДЕ ТҰРКІСТАН ҚАЛАСЫНЫҢ
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАНЫ**

51



РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ДИПЛОМ ЛАУРЕАТА

ХIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2021»

Мейрбеков А.Т., Гаппаров Ж.Г.

НАГРАЖДАЕТСЯ

ЗА СТУДЕНЧЕСКУЮ НАУЧНУЮ РАБОТУ

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ
ОТХОДОВ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ

<http://scienceforum.ru/2021/article/2018026383>



ПРЕЗИДЕНТ РАЕ



М.Ю. Ледванов

