

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

Жұмахан Мәдина Дулатханқызы

«Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Мамандығы 6В05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты
Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ХПЖӨЭ кафедрасының

меңгерушісі, т.ғ.к. қауым. проф.
Куб Кубекова Ш.Н.

« 7 » 06 2024 ж.

«Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Мамандығы 6В05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Орындаған

Жұмахан М.Д.

Рецензент

Ғылыми жетекші

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
университеті
«Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО»
кафедрасының аға оқытушысы, т.ғ.к.

PhD, аға оқытушы

У.К. Сарсембин У.К.
« 05 » 06 2024 ж.

Тусупова Б.Х.
« 06 » 06 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Ө. А Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

БЕКІТЕМІН

ХПжЭЭ кафедрасының

менгерушісі, т.ғ.к. қауым. проф.

Ш.Н. Кубскова

« 06 » 2024 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға берілген
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Жұмахан Мәдина Дулатханқызы

Тақырыбы: «Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау»

Университет ректорының 2023 жылғы " 4 " желтоқсандағы №548 бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «10» маусым 2024 ж.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелердің тізімі немесе дипломдық жұмыстың
қысқаша мазмұны:

а) Қазақстан Республикасындағы тұрмыстық қалдықтар мәселесіне жалпы шолу;

б) Тұрмыстық қалдықтар статистикасын қарастыру;

в) Қоршаған ортаның қалдықтармен ластану мәселелерін сипаттау;

г) Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау процесін жүргізу.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде сызбалардың саны көрсетілген сызбалық
материалдар тізімі): жұмыс презентациясының слайдтары ұсынылған

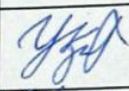

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаудан тұрады

Дипломдық жұмысты дайындау

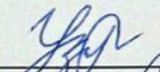
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кіріспе бөлімі	Қаңтар, 2024 ж.	
Зерттеу объектісі мен әдістемелері	Ақпан, 2024 ж.	
Зерттеу нәтижелері	Сәуір, 2024 ж.	

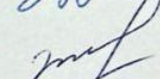
Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдердің атаулары	Ғылыми жетекші мен кеңесшілер, Т.А.Ә. (Ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Негізгі жетекші	Сарсембин У.К., PhD	04.06.2024	
Норма бақылаушы	Сарсембин У.К., PhD	05.06.2024	

Ғылыми жетекші
У.К.

 Сарсембин

Тапсырманы орындауға алған білім алушы
М.Д.

 Жұмахан

Күні
ж.

«05» маусым 2024

АННОТАЦИЯ

Вид работы: дипломная работа.

Объем: 40 страниц, содержит 3 таблиц, 2 рисунка.

Дипломная работа посвящена исследованию компостирования органических фракций бытовых отходов и их воздействия на окружающую среду. В работе рассматриваются основные аспекты компостирования, включая принципы и методы компостирования, преимущества и выгоды данного процесса, технологии и оборудование, используемые для его реализации, а также практические аспекты его применения в различных условиях. В ходе исследования особое внимание уделяется экологическим и экономическим преимуществам компостирования, а также вызовам и проблемам, с которыми сталкиваются его внедрение и развитие. Заключение работы содержит основные выводы и рекомендации по улучшению практики компостирования органических фракций бытовых отходов с целью обеспечения устойчивого обращения с отходами и защиты окружающей среды.

АНДАТПА

Жұмыс түрі: дипломдық жұмыс.

Көлемі: 40 бет, 3 кесте, 2 сурет бар.

Дипломдық жұмыста тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттауды және олардың қоршаған ортаға әсерін зерттеуге арналған. Жұмыста компост жасаудың негізгі аспектілері, соның ішінде компосттау принциптері мен әдістері, берілген процестің артықшылықтары мен артықшылықтары, оны жүзеге асыру үшін қолданылатын технологиялар мен жабдықтар, сондай-ақ оны әртүрлі жағдайларда қолданудың практикалық аспектілері қарастырылады. Зерттеу барысында компост жасаудың экологиялық және экономикалық артықшылықтарына, сондай-ақ оны енгізу мен дамытудың қиындықтары мен проблемаларына ерекше назар аударылады. Жұмыстың қорытындысы қалдықтармен тұрақты жұмыс істеуді және қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз ету мақсатында тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау тәжірибесін жақсарту бойынша негізгі тұжырымдар мен ұсыныстарды қамтиды.

ANNOTATION

Type of work: bachelor's thesis.

Volume: 40 pages, contains 3 tables, 2 figures.

The thesis is devoted to the study of composting of organic fractions of household waste and their impact on the environment. The paper discusses the main aspects of composting, including the principles and methods of composting, the advantages and benefits of this process, the technologies and equipment used for its implementation, as well as the practical aspects of its application in various conditions. During the research, special attention is paid to the environmental and economic benefits of composting, as well as the challenges and problems faced by its implementation and development. The conclusion of the work contains the main conclusions and recommendations for improving the practice of composting organic fractions of household waste in order to ensure sustainable waste management and environmental protection.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Тұрмыстық қалдықтар	10
1.1	Тұрмыстық қалдықтар ұғымы	10
1.2	Тұрмыстық қалдықтар түрлерінің жіктелуі	11
1.3	Тұрмыстық қалдықтар статистикасы	13
1.4	Тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату тәсілдері	14
1.5	Тұрмыстық қалдықтардың экологияға тигізетін кері әсері және экономикадағы рөлі	19
2	Қоршаған ортаның қалдықтармен ластану мәселелері	21
2.1	Ауа мен су ластануы	21
2.2	Топырақтың ластануы	24
2.3	Адамға тиетін әсері	27
3	Тұрмыстық қалдықтарды компосттау әдісі	29
3.1	Компосттау ұғымы және процесі	29
3.2	Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау процесі	32
Қорытынды		39
Қолданылған әдебиеттер тізімі		40

КІРІСПЕ

Қазіргі әлемде тұрмыстық қалдықтармен жұмыс істеу проблемасы қоршаған ортаны сақтау және тұрақты даму тұрғысынан өзекті болып келеді. Экожүйеге теріс әсерді азайтудың және ресурстық тиімділікті арттырудың ең тиімді әдістерінің бірі-тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау.

Компосттау-бұл ылғал мен ауаның микроорганизмдерінің әсерінен органикалық материалдардың табиғи ыдырау процесі, нәтижесінде қоректік органикалық тыңайтқыш - компост пайда болады. Бұл процесс полигонға жіберілетін қалдықтардың азаюына ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар топырақ сапасын жақсарту және өнімділікті арттыру үшін құнды ресурс жасайды.

Компосттаудың көптеген артықшылықтары бар және оны тұрақты қалдықтармен жұмыс істеудің негізгі құрамдас бөлігі ретінде қарастыруға болатынына қарамастан, оны тиімді енгізу кешенді тәсілді және әртүрлі аспектілерді түсінуді талап етеді, мысалы, қолайлы әдістерді таңдау, компосттау процесін басқару және оны жүзеге асырудың әлеуметтік және экономикалық аспектілері.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты компосттаудың тиімділігін, қоршаған ортаға әсерін және оңтайландырудың мүмкін жолдарын анықтау үшін тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау процесін зерттеу және талдау болып табылады. Жұмыста компосттау технологиялары, компост құрамы, оны ауыл шаруашылығы мен бау-бақша шаруашылығында пайдалану және осы процесті жүзеге асырудың әлеуметтік және экономикалық аспектілері сияқты көптеген аспектілер қамтылады.

Зерттеу нәтижесінде жергілікті жағдайлар мен қоғамның қажеттіліктерін ескере отырып, тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттауды оңтайлы енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеу көзделуде.

1 ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАР

1.1 Тұрмыстық қалдықтар ұғымы

Тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) – бұл тұтынушылық қасиеттерін жоғалтқан тауарлар, басқаша айтқанда "тұрмыстық қоқыс". Олар адам қалдықтарының аз бөлігін құрайды. Қатты тұрмыстық қалдықтар екі үлкен топқа бөлінеді:

- биологиялық қалдықтар;
- биологиялық емес қалдықтар.

Биологиялық емес қалдықтар-бұл табиғи емес тұрмыстық қоқыс.

Тұрмыстық қатты қалдықтар күрделі гетерогенді қоспа болып табылады.

Олар морфологиялық негізде бүгінгі күні көптеген компоненттерден тұрады:

1. Биологиялық қалдықтар:

- сүйектер;
- азық-түлік;
- өсімдік қалдықтары.

2. Синтетикалық қалдықтар:

- целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің қалдықтары;
- мұнай өнімдері;
- әртүрлі металдар;
- шыны;
- смета.

Қатты тұрмыстық қалдықтардың фракциялық құрамы тұрмыстық қалдықтарды дайындау мен тасымалдауға және оларды болашақта өңдеу мен сұрыптау технологиясына әсер етеді.

Қатты тұрмыстық қалдықтардың химиялық құрамы компост немесе биогазды өңдеу кезінде өндірілетін сапаны анықтау үшін қажет.

Олардың құрамы барлық континенттерде, елдерде және қалаларда ерекшеленеді. Бұл көптеген факторларға байланысты, мысалы, халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайы, климаты және абаттандырылуы. Қоқыстың құрамына елді мекендегі шыны ыдыстарды, макулатураларды және т.б. жинау жүйесі айтарлықтай әсер етеді. Күзде тамақ қалдықтары көбейеді, бұл көкөністер мен жемістерді күнделікті тамақтануда көп қолданумен байланысты. Қыста және көктемде ұсақ скринингтің мазмұны төмендейді. Эволюция процесінде тұрмыстық қалдықтардың құрамы өзгереді. Макулатура мен полимерлі заттардың үлес салмағы жалпы пайыздық арақатынаста өсуде. Орталықтандырылған жылумен жабдықтауға ауысқан кезде ҚТҚ-да көмір мен қож жоғалып кетеді, бұл аймақ экологиясына оң әсерін тигізеді.

1.2 Тұрмыстық қалдықтар түрлерінің жіктелуі

Қалдықтар-жеке тұлғаның өндірістік және өндірістік емес қызметі мен кәдеге жарату нәтижесінде пайда болатын, өңделетін немесе жойылатын жанама, пайдасыз немесе жарамсыз өнімдер.

Қалдықтардың кейбір жіктелімдері бар. Олардың ішіндегі ең танымалын қарастырайық.

Барлық қолданыстағы қалдықтарды екі кең топқа бөлуге болады – өндіріс және тұтыну қалдықтары, өйткені әрқайсымыздың өндірістік қызметіміз нәтижесінде оның қажеттіліктерін қанағаттандыруға дейін азаяды.

Өндіріс қалдықтарына мақсатты түрде өндірілмеген, бірақ дайын өнімді өндіруде жанама өнім ретінде өндірілген өнімдер жатады. Әрбір өндіріс үшін технологиялық қалдықтардың жеке санатын бөлу ерекше.

Тұтыну қалдықтарына пайдалану мерзіміне қызмет еткен өндіріс өнімдері және қоғамға пайдасыз өнімдер немесе олардың қалдықтары жатады.

Танымал тұтыну қалдықтары:

- өнеркәсіптік және өнеркәсіптік емес сектордан тұрмыстық қалдықтар;
- ірі габаритті материалдар (кір жуғыш машиналар, жиһаз, ас үй электр аспаптары, газ плиталары және т. б.);
- ірі габаритті резеңке қалдықтар (резеңке өндірісімен байланысты мұнай өнеркәсібінің автошинкалары мен өнімдері);
- пайдаланылған батареялар (соның ішінде батареялар);
- пайдаланылған шамдар (сынап, вольфрам және т.б.); - электронды сынықтар (радио және телеаппаратура).

Өнеркәсіптік кәсіпорындар мен ауыл шаруашылығы арнайы қалдықтардың – тұрмыстық, өндірістік және ауылшаруашылық негіздерінің өзегі болып табылады.

Бұл қалдықтар агрегаттық күйге байланысты бөлінеді:

- қатты;
- сұйық;
- газ тәрізді.

Бірінші және екінші күй барлық топтардың қалдықтарына тән, газ тәрізді қалдықтар өнеркәсіптік өндірістің нәтижесі болып табылады.

Қалдықтардың федералды жіктеу каталогы маңызды белгілердің жиынтығымен жүйеленген қалдықтардың тізімі:

- қауіпті қасиеттері бойынша;
- агрегаттық және физикалық жағдайы бойынша;
- қоршаған ортаға зиянды әсер ету дәрежесі бойынша;
- қалдықтардың шығу тегі бойынша.

Дүниежүзілік өндіріс қалдықтары банкіне кіретін әрбір ұйымда белгіленген өнеркәсіптік қалдықтардың халықаралық топтамасы бойынша қалдықтардың қатты, сұйық тәрізді қасиеттері бөлінеді. Бұл қалдықтар сегіз

белгі бойынша егжей-тегжейлі. Өнеркәсіптік қалдықтардың түрлері өнеркәсіпті топтастырудың халықаралық стандартын ескеретін жүйе бойынша кодталады.

Белгілі бір немесе басқа химиялық заттардың қалдықтары белгіленген концентрацияда болған кезде олар арнайы топқа бөлінеді және қауіпті деп белгіленеді. Қалдықтардың әр тобы қандай да бір түрде салыстырмалы және уақыт өте келе өзгереді. ЕРА-ның алдыңғы тобына сәйкес (1967), егер оларда сегіз ауыр металдың, төрт инсектицидтің және екі гербицидтің кем дегенде біреуі болса, өндірістік қалдықтар қауіпті болды. Осы топтастырудан кейін бұл тізімге тағы жиырма бес органикалық заттар қосылды.

Қалдықтардың қауіптілік класы қоршаған ортаға зиянды әсер ету дәрежесі бойынша анықталады:

- 1-класс өте қауіпті. Осы сыныптағы қалдықтардың қоршаған ортаға зиянды әсер ету дәрежесі "өте жоғары" деп жіктеледі. Бірінші класты қалдықтардың жинақталуы нәтижесінде экологиялық жүйеде қалпына келтірілмейтін бұзушылықтар пайда болады және оның көбею кезеңі шексіз;

- 2-класс өте қауіпті. Зиянды әсер ету дәрежесі "жоғары" деп саналады. Жүйенің экологиялық тепе-теңдігі бұзылады және жүйенің және оның компоненттерінің көбею кезеңі бастапқы әсер ету көзін толығымен алып тастағаннан кейін кем дегенде 30 жылды құрайды;

- 3-класс орташа қауіпті. Әсер ету деңгейі төмендегеннен кейін 10 жылдан бастап көбею кезеңімен қауіпті әсердің орташа дәрежесі;

- 4-класс аз қауіпті. Табиғи ортаға зиянды әсер ету деңгейі төмен, ал қалпына келтіру кезеңі 3 жылдан басталады;

- 5-класс іс жүзінде қауіпті емес. Әсер ету дәрежесі өте төмен, экологиялық жүйе және оның компоненттері жойылған жоқ.

Қалдықтарды қауіптіліктің бес класының кез-келгенімен таныстыру есептеу немесе эксперименттік әдістермен жүзеге асырылады.

Көптеген жағдайларда қалдықтарды кәдеге жаратудың ерекше мүмкіндіктері бойынша топтастыру қолданылады, ал техникалық прогресс кәдеге жаратылатын қалдықтардың тізімін де, оларды қайта өңдеу және қолдану бағыттарын да үнемі толықтыруды талап етеді. Жапонияда қатты тұрмыстық қалдықтар негіз аумақтарында оларды селективті жинауды ұйымдастырған кезде жанғыш қалдықтарға топтастырылады, жанбайтындар көміліп, бағалы қалдықтар қайта өңдеуге жіберіледі. 1984 жылға дейін тұрмыстық ескірген құрғақ гальваникалық элементтер (батареялар) қалдықтардың екінші санатына жатқызылды (көмуге жатады), бірақ содан кейін Жапонияда аккумуляторлардағы сынаппен ластану проблемаларының кең таралуына байланысты олар регенерацияға ұшыраған құнды қалдықтар тобына жатқызыла бастады.

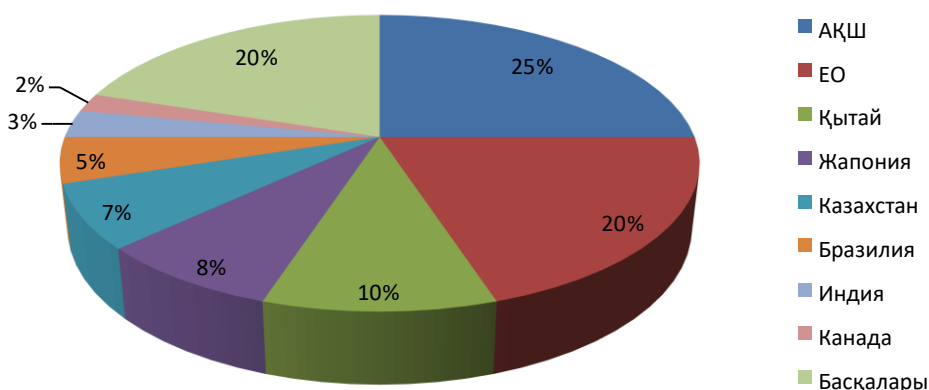
Италияда, керісінше, өз мерзімін аяқтаған құрғақ тұрмыстық электр батареялары өртеуге жіберілді, 1984 жылдан бастап арнайы ;арлыққа сәйкес олар басқа қатты тұрмыстық қалдықтардан жеке жиналатын қауіпті қалдықтар болып санала бастады. Өйткені мұндай батареялардың элементтерінің құрамында

сынап бар және жану кезінде қоршаған ортаның сынаппен үлкен бітелуі пайда болды. Италияның бірқатар аймақтарында құтқарылған электр батареяларын мамандандырылған дүкендерге жақын орналасқан арнайы контейнерлерге тиімді жинау олардың жануға бағытталған қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы үлесін тиімді азайтуға және қоршаған ортаның сынаппен бітелуін азайтуға мүмкіндік берді.

1.3 Тұрмыстық қалдықтар статистикасы

Қазіргі қоғамда жыл сайын шамамен 1 миллиард тонна қалдық пайда болады. Барлық массаның тек 1/6 бөлігі қандай да бір жолмен өңделеді. Тұрмыстық қатты қалдықтардың өсуі жылына 5% құрайды. Жер планетасында есептелген қатты тұрмыстық қалдықтардың мөлшері қазір 4 миллиард тоннадан асады. Жерлеу жылына шамамен 2 % өседі.

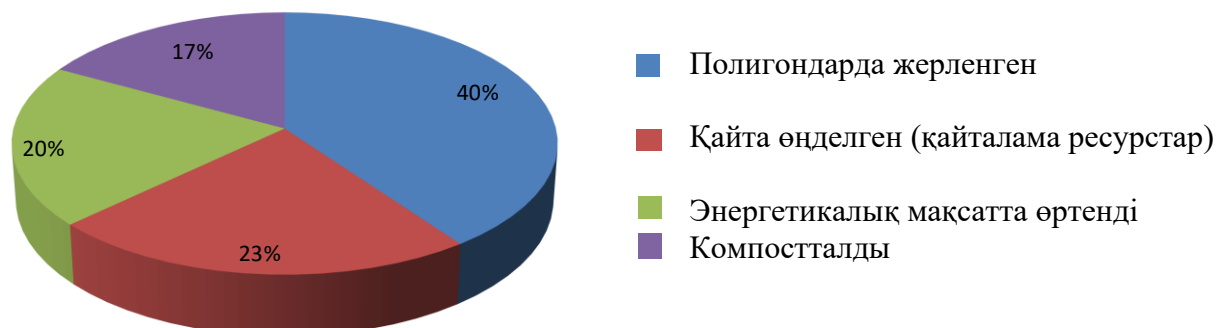
Елдердегі қатты тұрмыстық қалдықтардың мөлшері бірнеше есе өзгереді – бір адамға жылына 0,2-ден 0,8 тоннаға дейін (сурет. 1.1). Барлығы пайдалану деңгейі мен мәдениетіне бағынады. Қоқыс бойынша көшбасшы АҚШ болып табылады, оның бір бөлігіне қолда бар қалдықтардың 1/4 бөлігі жеткізіледі. ҚТҚ планетасының негізгі ластаушылары-Қытай, Жапония, Бразилия, Үндістан және Франция.



Сурет 1.1. Тұрмыстық қалдықтардың көлемі

Тұрмыстық қалдықтар проблемасының артуы оны қайта өңдеу саласын жыл сайын инвестициялауды тудырады, бұл шамамен 20 млрд.доллар (16 млрд. еуро). Бұл қайта өңдеу деңгейін жылына 17% арттыруға мүмкіндік береді. Тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеудің әлемдік индустриясын жаңарту жеке Мемлекеттік кәсіпкерлік тетігінен негіз алады. 2014 жылға арналған тұрақты пайдалану және өндіріс жөніндегі Еуропалық тақырыптық орталықтың нәтижелері бойынша Еуропалық Одақтың 27 елінде тұрмыстық қалдықтар қалдықтардың жалпы санының шамамен 14% құрайды, жан басына шаққанда орташа есеппен 565 кг жылына, бұрынғы ТМД–ның кейбір елдерінде – 306, ал Австрия, Дания, Голландия, Ирландия-802,07 кг дейін. Еуропадағы тұрмыстық

қалдықтардың құрылымы әртүрлі (сурет. 1.2), бұл елдің дамуына байланысты туындайды. Еуропалықтар қалдықтардан әртүрлі әдістермен босатылады-өртеу, қайта өңдеу, сақтау және т. б.



Сурет 1.2 - Еуропалық Одақ елдеріндегі тұрмыстық қалдықтарды басқару

1.4 Тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату тәсілдері

Бірінші әдіс-қоқысты бөлек жинау.

Шикізат пен энергия ресурстарын қайталау мақсатында өндіріс және тұтыну қалдықтарын шаруашылық айналымға тарту үлкен экологиялық және экономикалық нәтиже алуға мүмкіндік береді, табиғи ресурстардың тұрақты қайтымсыз азаюы жағдайында қоршаған ортаға техногендік жүктемені едәуір азайтуға мүмкіндік береді.

Қалдықтардан алынған шикізатты іріктеп жинау, сұрыптау және қайта өңдеу жүйелерін кеңейту көп уақытты және айтарлықтай қаржылық ресурстарды қажет етеді. Қалдықтардың әр түрі үшін оларды жоюдың және залалсыздандырудың арнайы технологиясы бар, көптеген қайталанатын өнімдерге қажеттілік екі себепке байланысты өте төмен:

- өңдеу құны жоғары;
- дайын өнімнің төмен қажеттілігі және жоғары құны.

Қайталама ресурсты алудың үлкен дәрежесінде қалдықтардың қалған үлесі полигондарға орналастырылуы немесе басқа әдістермен жойылуы керек екенін есте ұстаған жөн.

Қайта өңдеу әдістерінің негізгі проблемасы қайта өңдеу технологияларының болмауы емес, қайталама шикізатты негізгі қоқыстардан бөлу және қайталама шикізаттың әртүрлі компоненттерін бөлу болып табылады. Қалдықтар мен қайталама шикізатты бөлуге мүмкіндік беретін көптеген технологиялар бар. Олардың барлығы қымбат және ең қымбат және күрделі –

арнайы өндірістердегі қалдықтардың дайын жалпы ағынынан қайталама шикізатты алу.

Бұл технологиялардың таралуы үлкен қаржылық инвестицияларды және экономиканы қайта құрудың ұзақ мерзімді кезеңін қажет етеді.

Екінші рет қолданылатын қалдықтардың бір бөлігін арттыру Еуропалық Одақ үшін шамамен 15 жыл қажет болды.

Қайта қалдықтарды технология ретінде іріктеп жинау және бөлу олардың материалдық құндылығының артықшылығы ретінде таңдауға негізделген. Бұл ретте тұрмыстық қалдықтардың энергетикалық ресурсы қолданылмайды. ТҚ жағу технологияларын кеңейту, жылу және электр энергиясын экономикалық тұрғыдан тиімді өндіру үшін қалдықтарды қолдану мүмкіндігі бүгінгі таңда экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімсіз болып отыр.

ҚТҚ-ны қайта энергетикалық ресурс ретінде пайдалану мүмкіндіктерін ескере отырып, қажет және қайта өңделуі үнемді, маңызды энергия шығындарын қажет етпейтін және экологиялық зиян келтірмейтін қайта өңделген қалдықтарды (шыны бөтелкелер, металл банкалар) жинауды ұйымдастырумен ("мақсатты жинау" деп айтуға болады) шектелу керек сияқты.

Екіншісі - өртеу.

Термиялық өңдеу тұжырымдамасы өте кең және әртүрлі технологияларды қамтиды.

Қалдықтарды термиялық өңдеудің негізгі мақсаты ТҚ-дан ластаушы заттарды мақсатты түрде жою болуы мүмкін.

Технологияның маңызды айырмашылықтары-қалдықтарға әсер ету температурасы, оларға оттегінің қол жетімділігі және қоршаған ортаға әсері.

Жылу және электр энергиясын немесе өнеркәсіптік технологиялық буды алу үшін қалдықтардың энергетикалық әлеуетін қолдану мүмкіндігі бар. Тұрмыстық қалдықтар қоңыр көмірдің калориялық құндылығын қамтиды, яғни шамамен 9-11 МДж/кг. бұл ереже еуропалық "энергияға қалдықтар" тұжырымдамасында қолданылады. Отын ретінде қолданылатын қоқыстардан бу шығарылады, ол көмір, газ немесе мұнай сияқты табиғи энергия тасымалдаушыларды үнемдеу үшін қолданылады.

Отын ресурстары сақталады, қалдықтар басқа, жанартылатын энергия көзі ретінде пайдаланылады. Өртеу зауыттары экологиялық тұрғыдан қолайлы қалдықтарды жоюға үлкен үлес қосады, сонымен қатар парниктік газдар шығарындыларын азайтуға және осылайша жаһандық жылынумен күресуге көмектеседі.

Бұл тәсілді қарапайым мысалмен сипаттауға болады.

1 тонна шартты отын 4 т ТҚ-қа тең және жанған кезде 30 000 МДЖ электр энергиясын береді, бұл газдан немесе мұнайдан шамамен 6 тонна бастапқы пластик алуға мүмкіндік береді (5 000 МДж/ т тұтынғанда).

ТҚ сұрыптау кезінде бөлінген қайталама пластиктің мөлшері 280 кг-нан аспайды (7%), оның ішінен шамамен 250 кг таза қайталама өнімді бөлуге болады. Екінші отын ретінде сұрыпталған ТҚ қалдықтарын пайдалана отырып, жану

кезінде 30-35% – ға аз энергия алуға болады-20000 МДж, бұл қосымша 4 тоннаға дейін таза пластик өндіруге мүмкіндік береді.

Жоғары технологиялық өртеу зауыттарында сұрыптаусыз қатты тұрмыстық қалдықтарды жағу табиғи отынды жағусыз 40% көп пластик өндіруге мүмкіндік береді.

Қалдықтарды термиялық залалсыздандыру осыншама мүмкіндік береді:

– қалдықтардың қайта өңделмейтін бөлігін экологиялық тұрғыдан дұрыс қолдану;

– полигондарда бақыланатын және экологиялық қауіпсіз сақталуы мүмкін инертті, жағымсыз салдарға әкеп соқтырмайтын қалдықтарды шығару;

– қалдықтардың құрамындағы бітелуді айтарлықтай азайтатын заттар;

– қалдықтарды 10 есе азайту;

– қалдықтардағы энергияны қолдану;

– табиғи ресурстарды сақтауға ықпал ету.

Қоқыс жағу-бұл термиялық өңдеу арқылы қалдықтарды залалсыздандыру. Ғылым мен техниканың дамуының осы кезеңінде кәдеге жаратудың бұл әдісі тұрмыстық қалдықтардағы зиянды органикалық заттардың жүз пайызға жуық жойылуына кепілдік береді. Көміртекті органикалық ТҚ-пен бірге олар бейорганикалық заттардың фракцияларынан тұрады. Мұндай зиянды заттар, мысалы, ауыр металдар, жоғары температура жағдайында да жойылмайды. Осылайша, қалдықтарды жоюдың бұл әдісі өздігінен панацея емес деп айтуға болады. Өйткені қоршаған ортаға зиян қоқыс жағу кезінде де қалады.

Тұрмыстық қалдықтарды термиялық залалсыздандыруға негізделген зауыттың жұмыс принципі түтін газдарын зиянды элементтерден тазарту үшін көп фазалы қондырғыны пайдалану болып табылады. Болашақта мұндай элементтерді санкцияланған полигондардың орындарында, жұмыс істеген шахталарда зиянсыз сақтау сәнді.

Өртеу зауыттарында "барлық қол жетімді технологиялардың ең жақсысы" пайдалану принципіне сәйкес келетін және отандық өндірістің химиялық аддиттерін қолдануға бейімделген шығатын түтін газдарын жоюдың үш сатылы жүйесін пайдалану қажет.

Абсорбердегі тазартудың бірінші кезеңі ұсақ су тамшылары болған кезде түтін газдарының барлық қышқыл компоненттерін әкпен бейтараптандырады. Екінші кезеңде қап сүзгісінде сорбциядан, ауыр металдардан, диоксиндерден немесе бұлтты күлден, түтін газдарын әктің сүзгі қабаттары арқылы, сондай-ақ белсенді көмірден айдау процесінде күшейтілген өңдеу жүреді. Тазартудың үшінші кезеңі түтін газдарындағы азот оксидтерін аммиак суының ерітіндісін қолдану арқылы толық молекулалық азотқа дейін төмендету арқылы жүреді. Еуропалық Одақта тазартқыш түтін газдарындағы негізгі ластаушы заттардың болуы үшін кепілдендірілген көрсеткіштердің нормалары белгіленді .

Бұл көрсеткіштер 1.1-кестеде келтірілген.

Осы кестеден негізгі ластаушы заттар фторлы сутегі, ұшпа күл, күкіртті ангидрит, көміртегі және азот оксиді ЕО директивасында көрсетілген қалыпты және тіпті рұқсат етілген шекаралардан әлдеқайда төмен деген қорытынды жасауға болады. Мұның бәрі болжамды газ тазарту жүйесінің экологиялық көрсеткіштері жоғары екенін білдіреді.

Қалдықтарды термиялық өңдеуден кейін реакцияға түсе алмайтын өнімдер қалады, өйткені олар инертті. Қауіпті заттар концентрацияланған түрде ыдырайды. Қалдықтарды жағу кезінде олардың көлемі ондаған есе азаюы мүмкін. Сонымен, бір тонна қалдықтардан тек екі жүз елу килограмм күл мен шлак қалады, бір килограмм сүзгіге түседі, сонымен қатар отыз килограмм темір скрабы пайда болады.

Жану нәтижесінде пайда болатын инертті заттар құрамы бойынша тау жыныстарына жақын.

Көптеген Еуропа елдерінде мұндай қалдықтар жол қиыршық тас немесе дыбыс өткізбейтін материал ретінде пайдаланылады. Қалдықтардағы қара металдар қождан магниттік сепаратор (темір сынықтары) арқылы шығарылады және оларды қайта пайдалануға болады.

Қалдықтарды термиялық өңдеуден кейін реакцияға түсе алмайтын өнімдер қалады, өйткені олар инертті. Қауіпті заттар концентрацияланған түрде ыдырайды. Қалдықтарды жағу кезінде олардың көлемі ондаған есе азаюы мүмкін. Сонымен, бір тонна қалдықтардан тек екі жүз елу килограмм күл мен шлак қалады, бір килограмм сүзгіге түседі, сонымен қатар отыз килограмм темір скрабы пайда болады.

Кесте 1.1 Еуроодақ нормативтерімен салыстырғанда тазартылған түтін газдарындағы ластаушы заттардың құрамы бойынша көрсеткіштер

№	Заттардың атауы	Еуропалық Одақтың 2000/76/ЕО қалдықтарды жағу жөніндегі директивасының талаптары	Ластаушы заттардың концентрациясының кепілдендірілген мәндері
		заттардың құрғақ түтін газдарындағы 11% O ₂ кезінде мг/Нм ³ (жарты сағаттық мәндер)	
1.	Күл мен шаң	10	5
2.	Органикалық заттар	10	10
3.	Сутегі хлориді	10	10
4.	Фтор хлориді	2	1

5.	Күкіртті ангидрид	50	40
6.	Азот оксиді	200	40
7.	Көміртек оксиді	100	50
8.	Аммиак	-	5
9.	Кадмий	0,05	0,032
10.	Таллий		
11.	Сынап	0,05	0,05
12.	Кобальт	0,5	0,5
13.	Хром		
14.	Марганец		
16.	Никель		
17.	Мышьяк		
18.	Мыс		
19.	Қорғасын		
20.	Сурьма		
21.	Ванадий		
22.	Диоксин, фуран	$0,1 \cdot 10^{-6}$	$0,1 \cdot 10^{-6}$

Сондай-ақ, арнайы түрде тасталуы керек заттарға назар аудару керек. Бұл әртүрлі уақыт аралығында қалдықтарға түсіп кетуі мүмкін және зиянды элементтердің концентраты болып табылатын қалдықтар. Мұндай элементтер жоғары температурада бұзылмаған сөмке сүзгілері мен тазарту қондырғыларында ерекшеленеді.

Полигондарда қалдықтарды көму - ең кең таралған технология. Ол арнайы полигонда ТҚ-ты жерге көмуден тұрады.

Еуропалық Одақ елдерінде бар құлыпталған бұл технологияны тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату үшін пайдалану, өйткені ол үлкен аумақтарды экономикалық қызметтен алып тастайды, бұл Еуропада қолайсыз.

ТҚ кәдеге жарату полигонының сипаттамалары:

- полигон алаңына су тасқыны батпауы керек;
- полигон аумағында қатты тұрмыстық қалдықтарды термиялық өңдеуге тыйым салынады;
- қатты тұрмыстық қалдықтарды сақтау су өткізбейтін негізі бар арнайы дайындалған аумақта жүзеге асырылуы керек.

Айта кету керек, бұл талаптар толық көлемде орындалмайды және бұл барлық жерде болады, ал ең жақсы жағдайда олардың екеуі ғана. Бұл ТҚ көму және кәдеге жарату үшін жабдықталған полигондардың болмауына байланысты.

Қалдықтарды ұйымдастырылмаған жерлерде (рұқсат етілмеген полигондарда) орналастыру тәжірибесі кеңінен қабылданды, бұл экологиялық жағдайға үлкен қауіп төндіреді. Мұндай полигондарда улы заттардың болуымен

қалдықтарының көлемі әр түрлі химиялық реакцияларға, сондай-ақ полигонның әртүрлі жерлеріндегі бактериялардың әсеріне байланысты үнемі өсіп отырады, температура елуден жүз градусқа дейін өзгеруі мүмкін, осылайша өздігінен жануды тудырады. Мұндай қоқыс аймақтары бұзылған кезде химиялық канцерогендер бөлінеді, бұл қатерлі ісік ауруының қауіп факторларының бірі болып табылады.

Жауын-шашын қауіпті элементтердің көші-қонына, сондай-ақ олардың бір-бірімен кездесуіне және жер асты суларына одан әрі енуіне ықпал етеді, мұнда олардың жер бетіндегі ағынды сулармен байланысы (тіпті мерзімді) өте қауіпті болуы мүмкін.

Полигон орындарынан ұшпа улы разряд желге байланысты жеткілікті үлкен аумақтарға таралуы мүмкін, бұл өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларымен өзара әрекеттесу арқылы онсыз да маңызды экологиялық жағдайды нашарлатады.

Қалдықтарды кәдеге жарату тәсілі ретінде көму ірі қалалардан едәуір қашықтықта орналасқан жаңа аумақтарды үнемі ашуды талап етеді, бұл өз кезегінде көлік шығындарының өсуіне байланысты жанама экономикалық шығындарға әкеледі. Бұл дегеніміз, қоршаған орта олардың отынының жану өнімдерімен де ластанады.

1.5 Тұрмыстық қалдықтардың экологияға тигізетін кері әсері және экономикадағы рөлі

Тұрмыстық қалдықтар қоршаған ортаға теріс әсер етудің маңызды көзі болып табылады, бұл табиғи ортадағы әртүрлі мәселелерге әкеледі. Бұл бөлімде тұрмыстық қалдықтардың экологияға әсерінің негізгі аспектілерін, соның ішінде судың, топырақтың және ауаның ластануын, жануарлар мен өсімдіктерге қауіп төндіретінін және адам денсаулығына кері әсерін қарастырамыз.

Полигондарға түсетін немесе табиғи ортаға тиісті өңдеусіз шығарылатын тұрмыстық қалдықтар жер үсті және жер асты су ресурстарын ластауы мүмкін. Пластикалық қалдықтар, тұрмыстық химиядан алынған химиялық заттар, сондай-ақ органикалық қалдықтар, соның ішінде тамақ қалдықтары су объектілеріне еніп, суды ластауы мүмкін, бұл су экожүйелеріне және осы суды тұтынатын адамдардың денсаулығына қауіп төндіреді.

Полигондарға түсетін немесе қоршаған ортаға заңсыз шығарылатын тұрмыстық қалдықтар топырақты әртүрлі зиянды заттармен ластауы мүмкін. Органикалық қалдықтар ыдырау процесінде зиянды газдардың бөлінуіне әкелуі мүмкін, ал тұрмыстық химикаттардағы улы заттар топыраққа еніп, онда жиналуы мүмкін, бұл оның сапасының нашарлауына және құнарлылыққа қауіп төндіреді.

Тұрмыстық қалдықтарды жағу немесе полигондарда ыдырау атмосфераға көмірқышқыл газы, азот және күкірт оксидтері, сондай-ақ пластмассада және

басқа материалдарда кездесетін улы қосылыстар сияқты әртүрлі зиянды заттардың шығарылуына әкелуі мүмкін.

Пластикалық қалдықтар жануарларға қауіп төндіруі мүмкін, олар қалдықтарды тамақпен шатастыруы немесе жұтуы мүмкін, бұл олардың жарақаттануына немесе өліміне әкеледі. Органикалық қалдықтар ыдырамай, өсімдіктердің өсуі мен дамуына кедергі келтіруі мүмкін, сонымен қатар экожүйе тепе-теңдігіне әсер ететін зиянкестердің қоректену көзіне айналуы мүмкін.

Тұрмыстық қалдықтармен судың, топырақтың және ауаның ластануы адам денсаулығына теріс әсер етеді. Бұл улану, аллергия, респираторлық аурулар және т.б. сияқты әртүрлі аурулар түріне айналып алып келуі мүмкін, бұл қоғамдық денсаулық пен әл-ауқатқа қауіп төндіреді.

Тұрмыстық қалдықтардың экологияға әсері оны шешудің кешенді тәсілін қажет ететін күрделі проблема болып табылады. Тұрмыстық қалдықтарды сұрыптауды, қайта өңдеуді және кәдеге жаратуды қоса алғанда, оларды тиімді басқару, сондай-ақ қалдықтарды тұтыну мен қалыптастыру көлемін қысқарту жөнінде шаралар қабылдау олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту және орнықты дамуды қамтамасыз ету үшін қажетті шарт болып табылады.

Мемлекет, ең алдымен, ақпараттық немесе цифрлық технологиялардың көмегімен деректерді түрлендіруде маңызды рөл атқаратын экономикалық қызмет болып табылатын цифрлық экономиканың дамуына мүдделі. Бұл мемлекет пен қоғамның үнемі туындайтын қажеттіліктерін ескере отырып, қолайлы ақпараттық ортаны қалыптастыруға, сапалы қызметтер көрсетуге, ағымдағы жағдай туралы сенімді ақпарат алуға, инновациялық инфрақұрылымын қалыптастыруға, ғалымдарға ақпараттық технологияларды пайдалануға қатысты өз идеяларын ілгерілетуге қолдау көрсетуге, сондай-ақ экономикалық сала үшін жаңа форматтағы технологиялық базаны дайындауға мүмкіндік береді.

Осы бағыттағы әрі қарайғы ізденістердің перспективалары. Озық технологиялардың көмегімен экономиканы ілгерілету және дамыту мәселесі әрдайым өзекті болады, өйткені бұл фактор бәсекеге қабілеттілігін барған сайын айқындайды. Орындалуы қажет жұмыстардың көлемі бұрынғысынша айтарлықтай үлкен және барлық қабылданып жатқан шараларға қарамастан, жоспарланған іс-шараларды іске асыруға жауапты құрылымдарды шұғыл жандандыруды талап етеді. Сонымен қатар, кез-келген қызмет бір орында тұрмайды және жаңа жұмыс әдістерін енгізумен толықтырылып, өзінің білім саласын кеңейтуді жалғастыруда. Қазір сандық құралдар экономикалық мәселелердің бүкіл класын шешу үшін танымал болды. Процестерге енгізілген ақпараттық жүйелер өздерін жақсы дәлелдеді және оларды енгізуден айтарлықтай нәтиже берді, бірақ бұл цифрландыру оңтайлы және жалғыз жол дегенді білдірмейді, сондықтан мұндай жолды толық іске асыру үшін тиісті іскерлік және басқару ортасын қалыптастыру қажет.

2 Қоршаған ортаның қалдықтармен ластану мәселелері

2.1 Ауа мен су ластануы

Атмосфера-жердің ауа қабығы. Бұл планетаның қорғаныс тосқауылының бір түрі, ол ғаламшардағы тіршіліктің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, оған әр түрлі ғарыштық қоқыстар мен радиациялардың түсуіне жол бермейді. Табиғаты бойынша ол газ тәрізді. Ол азоттан, оттегіден, көмірқышқыл газынан, аргоннан және басқа да газдардан тұрады.

Шартты түрде атмосфера статикалық зат емес. Ол өзінің құрамын әртүрлі факторлардың әсерінен өзгерте алады, сонымен бірге "қосымша" компоненттерді қабылдап, олардың бір бөлігін ғарыштың бос кеңістігіне немесе планетамыздың басқа геосфераларына береді. Оң әсердің мысалы ретінде мұхиттың әсерін атауға болады. Ол сүзгінің бір түрі ретінде қызмет етеді, оған түсетін газдарды тазартады және байытады, оларды атмосфераға лақтаушы әсерден босатады, ең алдымен адамның өзі. Парадоксальды, бірақ даусыз. Бұл планетаға ең көп зиян келтіретін басқа тіршілік иелерінің ішіндегі ең ақылдысы. Күн сайын адамзат өзінің өмір сүру процесінде планетаға осындай зиян келтіреді, оның орнын толтыру үшін он жылдан астам уақыт қажет болады. Автомобильдер, зауыттар, қарапайым тұрмыстық қоқыстар-бұл планетада тіршілік етуді қамтамасыз ететін газдар мен элементтердің тепе-теңдігіне әсер ететін жағымсыз факторлар. Ұқыпты қарым-қатынас мәдениетінің болмауы қорқынышты салдарға әкеледі, олардың негізгілері:

Қышқыл жауын-шашын: қар, бұршақ, жаңбыр және т.б. сутегі көрсеткіші төмен. Олардың пайда болу себебі - CO_2 және NO газдарымен ластанған ауа. Табиғи формуланың өзгеру себептері – ірі металлургиялық, химиялық және фармацевтикалық зауыттардың өнеркәсіптік шығарындылары.

Жылыжай эффектісі. Атмосферада планетаның ауа қабығының ғарышпен еркін жылу алмасуына кедергі келтіретін парниктік газдардың болуымен сипатталады.

Могул немесе "түтін тұманы" жануарлар ағзаларының көптеген респираторлық ауруларының себебі болып табылады. Түтіннің тығыз жиналуын құрайтын пайдаланылған газдардың жиналуының басты себебі-ірі өнеркәсіптік қалаларда ауаның еркін айналымының болмауы.

Озон тесігі-атмосферадағы озон қабатының жұқаруы. Олардың пайда болу себебі тропосферада жиналатын хлорлы және фторлы көміртектер.

Біз аталған салдардың әрқайсысының себептерін талдаймыз.

Қышқыл жаңбыр – метеорологиялық жауын-шашынның барлық түрлері - жаңбыр, қар, бұршақ, тұман, жауын-шашынның рН-ы қышқыл оксидтерімен (әдетте күкірт оксидтері, азот оксидтері) ауаның ластануына байланысты төмендейді.

Атмосфералық ауада көмірқышқыл газының болуына байланысты қарапайым жаңбыр суы аздап қышқыл реакцияға ие, ол қышқыл заттардың

құрамымен анықталады. Күкірт оксидтері және әртүрлі азот оксидтері сияқты лаस्ताушы заттар сумен әрекеттескенде қышқыл жаңбыр түзеді. Мұндай заттар атмосферада автомобиль көлігінің шығарындыларының, металлургиялық кәсіпорындардың, жылу электр станцияларының және т. б. жұмысының арқасында пайда болады. Күкірт қосылыстарының барлық түрлері, сульфидтер, табиғи күкірт және басқалары: кендер мен көмірде (әсіресе қоңыр көмірдегі сульфидтердің үлкен концентрациясы, оларды жағу немесе күйдіру кезінде атмосфераға ұшпа қосылыстар – күкірт оксиді IV (күкірт ангидрид), күкірт оксиді VI (күкірт ангидрид), күкірт сутегі (үлкен емес аз күйдіру немесе толық емес жану кезінде, төмен температурада). Көмірде және шымтезекте көптеген азот қосылыстары бар (өйткені азот, күкірт сияқты, осы көмірсутек ресурстары пайда болған биологиялық құрылым). Мұндай қазбаларды жағып болғаннан кейін азот оксидтері пайда болады, олар ерітінділерге айналады – күкірт, азот және азот қышқылдары. Содан кейін жауын-шашынмен бірге олар жер бетіне түседі.

Ластанудың бастапқы кезеңі. Су тұрғындары, ең алдымен, өсімдіктер қышқылдықтың жоғарылауына жауап береді (РН көрсеткіштері 7-ден аз), өле бастайды, олардың ізінде жануарлар да өледі, тамақ жетіспейтіндіктен судағы оттегінің концентрациясы төмендейді, нәтижесінде қоңыр-жасыл балдырлар дамиды. Су объектісінің эвтрофикациясының (батпақтануының) бастапқы кезеңі. РН 6 суының қышқылдығымен тұщы су аспаяндары бірінші болып өледі. Келесі кезең-судың қышқылдығы РН 5.5-ке дейін артады, осы кезеңде органикалық заттар мен жапырақтарды ыдырататын төменгі бактериялардың көпшілігі өледі, нәтижесінде түбінде органикалық қалдықтар жиналады. Содан кейін планктон өледі-су объектісінің қоректік тізбегінің негізін құрайтын және органикалық қалдықтардың бактериялармен ыдырауы нәтижесінде пайда болатын заттарды өңдейтін ұсақ жануарлар организмі. Соңғы кезең-су қоймасының қышқылдығы РН 4.5 мәніне жақындайды, бұл барлық балықтар үшін, сондай-ақ көптеген бақалар мен су жәндіктері үшін өлімді білдіреді. Бастапқы кезең және кейбір жағдайларда екінші кезең қышқыл жауын-шашын болған жағдайда қайтымды болады су қоймасының сулары тоқтайды. Су қоймаларының түбінде жеткілікті мөлшерде органикалық материал жиналғаннан кейін олардан улы металдар шайыла бастайды. Қышқылдық деңгейі жоғары суда кадмий, қорғасын және сынап сияқты қауіпті металдар органикалық заттардан оңай ериді.

Барлық тірі организмдер үшін де, адамдар үшін де су табиғаттың элементі болып табылады, онсыз тіршілік мүмкін емес. Су жүйелерінің ластануы жер планетасының тұрғындары үшін өлімге әкеледі. Ғалымдар тұщы су экожүйелеріндегі лаस्ताушы заттардың әсерінен олардың тұрақтылығының табиғи төмендеуі байқалады, нәтижесінде тамақ пирамидасының деградациясы және биоценоздағы негізгі байланыстардың бұзылуы, эвтрофия, микробиологиялық ластану және басқа да өте қолайсыз процестер; бұл

гидробионттардың өсу қарқынын, сондай-ақ олардың құнарлылығын төмендетеді және кейбір жағдайларда олардың толық өліміне әкеледі.

Антропогендік эвтрофикация, ең алдымен, су объектілеріне көптеген биогендік заттардың түсуімен байланысты, мысалы: азот, фосфор және басқа элементтер егістіктерден тыңайтқыштар түрінде, мал шаруашылығы қалдықтары, жуғыш заттар, атмосфералық аэрозольдер және т.б. қазіргі жағдайда су объектілерінің эвтрофикациясы айтарлықтай аз уақыт ішінде жүреді, бұл бірнеше онжылдықтар, ал су объектілерінің эвтрофикациясы мүмкін одан да аз.

Адамның тұщы су экожүйелеріне әсері оларға өте теріс әсер етеді, бұл гидробионттардың трофикалық байланыстарының құрылымын қайта құруға, су қоймасының гүлденуін тудыратын, су сапасы мен гидробионттардың өмір сүру жағдайларын нашарлататын көк-жасыл және қоңыр-жасыл балдырлардың жаппай көбеюіне байланысты фитопланктон биомассасының күрт өсуіне әкеледі.

Әлемнің көптеген ірі көлдері ұлы американдық көлдер, Балатон, Ладога, Женева және т.б. антропогендік эвтрофикация процестерін, сондай-ақ су қоймаларын, өзен экожүйелерін, ең алдымен кіші және орта өзендерді қамтиды. Көк-жасыл балдырлардың қауіпті өсіп келе жатқан биомассасынан басқа, мұндай өзендерде олардың өсімдіктері жағалаулардан өседі. Тұщы су экожүйелеріне артық биогенді заттардан басқа, табиғи суларға жат қорғасын, кадмий, никель, фенол, мұнай өнімдері және т.б. сияқты басқа да ластаушы заттар және су организмдері өңдей алмайтын заттар теріс әсер етеді.

Жер үсті суларының сарқылу проблемасы өзекті болып табылады, бұл олардың минималды рұқсат етілген ағынының үдемелі төмендеуінен көрінеді. Кейбір аудандарда жер үсті су ресурстарының сарқылуы байқалады, нәтижесінде аймақта тұщы су тапшылығы өсуде. Бұл қолайсыз климаттық және гидрологиялық жағдайларға ғана емес, сонымен қатар тұщы сулардың ластануының артуына әкелетін адамның экономикалық белсенділігінің жандануына, сондай-ақ су объектілерін өзін-өзі тазарту қабілетінің төмендеуіне, жер асты суларының азаюына, демек, су ағындары мен су объектілерін қоректендіретін бұлақ ағынының азаюына байланысты.

Су қоймаларына құятын өзендерден көптеген тұщы суды экономикалық мақсаттарға алып қою өте жағымсыз экологиялық салдарға әкеледі. Мысалы, 60-шы жылдардан бастап бір кездері көп сулы Арал теңізінің деңгейі Амудария мен Сырдария өзендерінен судың шамадан тыс көп түсуіне байланысты сыни түрде төмендейді, нәтижесінде Арал теңізінің көлемі мен ауданы жартысынан астамға азайды, теңіз деңгейі 13 м төмендеді, ал судың тұздылығы (минералдану) 2,5 есе өсті.

Арал теңізінің құрғатылған түбі бүгінде шаң мен тұздың үлкен көзіне айналуда. Амудария мен Сырдарияның екі өзенінің атырауында жойылып бара жатқан тоғай ормандары мен қамыс төсектерінің орнында құнарсыз тұзды

батпақтар пайда болады, ал жалпы Арал маңындағы ландшафттың экологиялық өзгерістерін шөлейттену деп сипаттауға болады.

Адамның гидросфераға әсер етуінің тағы бір маңызды түрлеріне жер үсті ағындарын жинауға және реттеуге арналған және негізінен іргелес аумақтарда табиғи ортаны өзгертетін ірі су қоймаларын құру жатады. Көптеген балықтардың уылдырық шашатын жерлері бөгеттермен кесілгендіктен, көптеген лосось, бекіре және басқа да балықтардың табиғи көбеюі күрт нашарлайды немесе тоқтайды.

2.2 Топырақтың ластануы

Литосфера-жердің ең жоғарғы қабығы, оның қабығы-минералдардың, отын-энергетикалық ресурстардың, бағалы және сирек кездесетін металдардың қоймасы. Бұл табиғи байлықтардың барлығы литосферадан тұрмыстық, өндірістік, ауылшаруашылық қажеттіліктері үшін өндіріледі, өндірілген материалдың тек 30-50%-ы ғана өңделеді және пайдаланылады, қалғанының бәрі жер бетіндегі үйінділерге жиналады – антропогендік рельефті қалыптастырады. Эолдық және су эрозиясының әсерінен олар шайылып, ауа-райына ұшырайды және ластаушы заттарға, топырақ, ауа, су және тұрғын үй кондоминаторларына, адамның бүкіл тіршілік ету ортасына айналады.

Топырақ-бұл жер қыртысының беткі қабаты, онда қалалар, елді мекендер салынады, өнеркәсіп орналастырылады, ауыл шаруашылығы жүргізіледі. Топырақ - бұл табиғи Биогеохимиялық зертхана, онда органикалық және бейорганикалық заттар жойылады, фотохимиялық реакциялар жүреді.

Топырақ және онымен бірге литосфера сұйық және қатты ластаушы заттармен және қалдықтармен ластанған. Жердің бір тұрғынына жыл сайын бір тоннадан астам қалдық шығарылатыны анықталды, бұл көрсеткішке 50 кг-нан астам полимерлі, ыдырауы қиын қалдықтар кіреді.

Топырақтың ластану көздерін келесідей жіктеуге болады:

– тұрғын үйлер, кеңсе және қойма үй-жайлары, коммуналдық-тұрмыстық кәсіпорындар (топырақты ластайтын заттардың құрамында бұл санатта тұрмыстық қоқыс (ТҚ), тамақ қалдықтары, құрылыс қалдықтары, жылыту жүйелерінің қалдықтары, жарамсыз болып қалған тұрмыстық заттар және т.б. басым);

– өнеркәсіптік кәсіпорындар (өнеркәсіптік, олардың агрегаттық күйінде маңызды емес, кез-келген жағдайда тірі организмдерге, соның ішінде өсімдіктерге улы әсер ете алатын заттар бар);

– көлік;

– ауыл шаруашылығы (ауыл шаруашылығындағы топырақтың ластануы шаруашылық қызметінде минералды тыңайтқыштар мен улы химикаттардың көп мөлшерін қолдану арқылы жүреді, көптеген улы химикаттардың құрамында сынап болады).

Топырақтағы зиянды шекті рұқсат етілген заттардың концентрациясын анықтау бүгінгі күні зерттеудің басында тұр. Алайда, топырақ адам денсаулығына тікелей әсер ететін салаларға жатпайды, өйткені ауа мен су ластаушы заттармен бірге тірі организмдерге сінеді.

Топырақты ластаушы заттардың жағымсыз әсерлері трофикалық тізбек арқылы көрінеді. Осыған байланысты іс жүзінде топырақтың ластану дәрежесін бағалау үшін екі көрсеткіш қолданылады:

- топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация, мг/кг;
- өсімдік массасының рұқсат етілген қалдық мөлшері, мг/кг.

Сонымен, хлорофос үшін топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация 1,0 мг/кг, өсімдік массасының рұқсат етілген қалдық мөлшері =2,0 мг/кг. Қорғасын үшін топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация =32 мг/кг, ет өнімдеріндегі өсімдік массасының рұқсат етілген қалдық мөлшері 0,5 мг/кг құрайды.

Қалалар жағдайында топырақтың ластануын санитарлық бақылауды санэпидем қызметі жүргізеді. Оның қызметтерінде қалдықтарды тасымалдау, қалдықтарды жинау, көму және қайта өңдеу орындарын келісу бар.

Топырақ үш фазалы жүйелерге жатады, бірақ топырақта болатын физика-химиялық процестер өте баяулайды және топырақта еріген ауа мен су мұндай процестердің жүруіне әсер етудің жеделдеуіне айтарлықтай әсер етпейді. Осыған сүйене отырып, топырақтың өзін-өзі тазартуы, мысалы, атмосфера мен гидросфераның өзін-өзі тазартуымен салыстырғанда, әлдеқайда баяу жүреді. Өзін – өзі тазарту қарқындылығы бойынша биосфераның бұл компоненттері келесі ретпен орналасады: атмосфера – гидросфера-литосфера. Нәтижесінде топырақтағы ластаушы заттар біртіндеп жиналып, уақыт өте келе адамдарға қауіп төндіреді. Топырақтың өзін-өзі тазартуы негізінен микроорганизмдер биохимиялық тотығуға ұшырайтын органикалық қалдықтармен ластанған кезде ғана болуы мүмкін. Сондай-ақ ауыр металдар мен олардың тұздары топырақта біртіндеп жиналып, тереңірек топырақ қабаттарына түсуі мүмкін. Бірақ топырақты терең жырту кезінде олар қайтадан жер бетіне түсіп, трофикалық тізбекке түсіп, адамға зиянды әсер етуі мүмкін.

Өнеркәсіптік өндірістің қарқынды дамуы өнеркәсіптік қалдықтардың көбеюіне әкелетінін атап өтуге болады, бұл тұрмыстық қалдықтармен бірге топырақтың химиялық құрамына айтарлықтай әсер етеді, оның деградациясы мен сапасының нашарлауына әкеледі.

Топырақтың адам денсаулығына ауру түрінде тікелей әсері этиологиялық фактор немесе қауіп факторы ретінде қарастыруға болады. Эндемиялық аурулар табиғи геохимиялық провинция сияқты этиологиялық факторды тудырады. Йод бойынша бұл ақыл-ойдың артта қалуы, кретинизм, саңырау, эндемиялық зоб, гипотрофия. Стронций бойынша-Кашин-Бек ауруы. Құмды-подзоликалық топырақ аймағында артық Са және Mg-мен байланысты уролития бар. Сондай – ақ, асқазан-ішек жолдарының онкологиясы, склероз, қант диабеті, гастрит,

тиреотоксикалық зоб-құрамында кремний мөлшері жоғары йод пен кобальттың жетіспеушілігімен байланысты. Топырақтағы маңызды микроэлементтердің жетіспеушілігі қорғасын, кадмий, никельдің уытты әсерін күшейтеді.

Қауіп факторлары-техногендік, антропогендік биогеохимиялық аумақтар. Эксперименттік жолмен топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация есептеледі, оның негізінде топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация – топыраққа химиялық заттарды енгізу деңгейі және олардың қауіпсіз қалдық мөлшері – бүйірлік. Топырақтағы шекті рұқсат етілген концентрация 13 металл анионына және бірнеше ондаған пестицидтер мен агрохимикаттарға бекітілген. Өнімдердегі шекті рұқсат етілген концентрация нитраттарының асып кетуі жүрек-қан тамырлары ауруларының, иммундық жүйенің өсуіне әкеледі, ауыр қан ауруын-гемоглобинемияны тудырады.

Хлорорганикалық пестицидтер қоршаған ортада тұрақты. Гексахлоран барлық мүшелер мен тіндерге, липотропенге енеді, май тінде жинақталады, тыныс алу жүйесінің ферменттерін блоктайды. Оның жинақталуы мен әсерінің ұзақ мерзімді салдары канцерогенді, тератогенді болып табылады.

Хош иісті полициклді көмірсутектер, құрамында галоген бар қосылыстар, диоксиндер, бифенилдер гигиеналық маңызға ие. Фосфорорганикалық пестицидтер сонымен қатар ферменттік жүйелерді бұзады, метаболикалық аурулардың дамуына ықпал етеді, иммундық жүйе бұзылады. Нитрозаминдер-канцерогендер. Раh-полиароматикалық көмірсутектер терінің, май бездерінің, сүйек кемігінің, лимфа жүйесінің созылмалы уытты зақымдануын тудырады. Ең статикалық, канцерогенді-бензапирен. ПХ-полихлорланған, бифенилдер-өте тұрақты, өте улы, канцерогенді. Трансформаторлық майларға қоспалар ретінде, бояулар, сия еріткіштері түрінде, пластмасса өндірісінде кеңінен қолданылады.

Асбест өнеркәсіпте қолданылады, табиғи кен орындарынан алынады, ингаляциялық қабылдау кезінде-бластомогенен. Асбест-талшықты құрылымы бар минералдар тобы, шифер, құбыр өндірісінде, автомобиль, авиация, трактор, электротехника және басқа салаларда қолданылады. Бұл өкпенің диффузды интерстициальды фиброзын тудырады.

Бериллий-жеңіл металл, жылу сіңіргіш, ыстыққа төзімді, басқа металдардың қорытпаларына қосылады, зымыран ғылымында және ұшқын шығармайтын кескіштер, рентген түтіктері, радиолампалар және т.б. өндірісінде қолданылады. Өте улы, метаболикалық процестерді бұзады, ақшыл сұр түйіндер өкпенің бүкіл тініне таралады.

Металдарды электрмен дәнекерлеу және кесу – жоғары дисперсті аэрозоль темір, марганец, никель, кобальт, мыс, бериллий және басқа элементтердің қоспасы уытты, тітіркендіргіш, фиброгендік әсерге ие-аурулардың күрделі кешенін тудырады.

Тегістегіштер – металды өңдеу әдістерінің бірі, құрамында кремний диоксиді көп, ауада, пневмокониозды тудырады.

Аграрлық сектор қызметкерлерінде минералды және органикалық шаң ауруды тудырады - биссиниоз (бронхоспатикалық синдром).

Алюминий-нейротоксикалық, аэрозольдер, перспиранттар, дезодоранттар – канцерогенді.

Берий - денеде жинақталған, сүйек тініне өте улы, гонадотоксикалық.

Бор - жинақталған, эмбриотоксикалық әсер.

Молибден подагра - артроз, полиарталгия.

Мышьяк - улы, онкологиялық.

Қорғасын - сүйек тінінде жинақталған, эритропоздың бұзылуы, бүйрек, жүйке жүйесі әсер етеді.

Селен – артық тіс эмальының түзілуін, кальций алмасуын бұзады.

Стронций - сүйек тінінде жинақталған, физикалық дамуды бұзады.

Фтор - оның артық мөлшері флюороз - тіс эмальының дақтары.

Кадмий - өте улы, полимерлердің құрамына кіреді, бүйректің уытты зақымдануы.

Никель - артық-қатерлі ісік.

Сынап - жоғары ұшпа, құрамында сынап бар фунгицидтердің құрамына кіреді, өте улы, жинақталған, созылмалы интоксикация, метилмеркурия – минамат ауруын тудырады.

Хром - гальваникалық өндіріс, былғары, тоқыма, бүйрекке, бауырға, канцерогенге әсер етеді .

Цианидтер - полимерлер, кокс, гальвано-пластмассалар өндірісі.

Әр түрлі химиялық кластардағы органикалық заттар органолептикалық қасиеттерге ие, мысалы, синтетикалық беттік белсенді заттар – көбік түзеді-улы, кумулятивті, мутагенді, канцерогенді болып келеді.

2.3 Адамға тиетін әсері

Қалдықтарды қайта өңдеу мен көмудің маңыздылығы тірі организмдердің табиғи ортасына әсер етеді. Бұл өндірілген қалдықтардың санынан, олардың құрамынан, рұқсат етілмеген жерлеу орындарының санынан, қоқыс полигонындағы экспозициялық қалдықтардың санынан және қалдықтарды өңдеу және кәдеге жарату зауыттарындағы нормативтерден туындайды. Тұрмыстық қалдықтарды басқару процесінің одан әрі әсері жоғарыда аталған факторлардың қалай өзгеретініне байланысты болады. Бүгінгі таңда тұрмыстық қалдықтарды түпкілікті қайта өңдеу оларды полигонға көмуді немесе өртеуді білдіреді және бұл соңғы қайта өңдеудің екі түрі де әртүрлі, бірақ екі жағдайда да зиянды, қоршаған ортаға, демек бізге де әсер етеді.

Қалдықтарды жағу арқылы жою оларды жағатын зауыттардың құбырларынан атмосфераға газдардың шығуына әкеледі. Мұндай газдарда кадмий, сынап және қорғасын сияқты зиянды химиялық заттар болуы мүмкін. Ауыр металдардың адам ағзасына оқшауланған әсер ету қаупі дәлелденген және зерттелген. Ғалымдар адам ағзасына енген кезде ауыр металдар қанайналым жүйесіне әсер етуі, перифериялық қанның морфологиялық құрамының өзгеруіне ықпал етуі, сульфгидрил топтарын кешіктіруі, канцерогендік, генетикалық және

басқа да биологиялық әсерлердің пайда болуына ықпал ететін қауіп төндіруі мүмкін екенін дәлелдеді. Сонымен қатар, қоршаған ортаға биогаздың – көмірқышқыл газының, метанның, оттегінің бөлінуі әсер етеді, оның мөлшері ондаған пайызды құрауы мүмкін. Мұндай мәндер санитарлық нормалардан асып түседі және адамға тұншықтыратын әсер етуі мүмкін. Химиялық тотығу, полигон материалының биохимиялық ыдырауы температураның 75°C дейін жоғарылауымен жылу шығару ошақтарының пайда болуымен қатар жүруі мүмкін, яғни қалдықтардың өздігінен жануы мүмкін. ТҚ материалының шіруі иістің 1 км-ден астам қашықтыққа таралуымен бірге жүреді.

Бізге теріс әсер ету-адамның өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін тіршілік ету ортасы факторларының әсері немесе адамдардың болашақ ұрпақтарының өміріне немесе денсаулығына қауіп төндіреді.

Қоршаған кеңістіктің ластануы, қарапайым тілмен айтқанда, біздің тіршілік ету ортамыздың тұрмыстық қалдықтармен ластануы бізге ауа, су, қоқыспен уланған топырақта өсірілген өсімдіктер мен жануарлардан алынатын тамақ арқылы әсер етеді. Топыраққа түсе отырып, химиялық қосылыстар жинақталуға бейім, бұл оның биологиялық, химиялық және физикалық қасиеттерінің біртіндеп өзгеруіне әкеледі, тірі организмдердің популяциясы азаяды, құнарлылығы нашарлайды. Ластаушы заттармен қатар патогендік бактериялар, гельминт жұмыртқалары және басқа да зиянды организмдер топыраққа жиі енеді.

Тарихта адамзат көптеген бейімделулерді ойлап тапты, соның ішінде ыдырамайтын қосылыстар ойлап тапты. Мысалы, сұйықтықтарды сақтауға арналған контейнерлер, әртүрлі орау материалдары, резеңке, лавсан, синтетикалық полимерлер, жуғыш заттар, бояғыштар. Олар қоршаған ортаға және адамдарға қауіпті және зиянды заттарды шығарады.

Бүгінгі таңда қоқысты қайта өңдеу әлемнің кейбір елдерінде ғана тұрақты құбылысқа айналуда, оны белсенді қолдану қажеттілігі өте маңызды. Полигондарға жағу және орналастыру сияқты қалдықтарды жоюдың ескі тәсілдері зиянсыз емес, бірақ бір сағат ішінде қауіпті. Тұрмыстық қатты қалдықтар полигондары метан газын шығарады, ол парниктік әсер жер атмосферасында жылуды ұстайды және планетамызға қауіп төндіреді.

3 Тұрмыстық қалдықтарды компосттау

3.1 Компосттау ұғымы және процесі

Компост жасау тарихы ғасырлар бойы жалғасып келеді. Компостты ауыл шаруашылығында қолдану туралы алғашқы жазбаша ескертулер 4500 жыл бұрын Месопотамияда, Жолбарыс пен Евфрат (қазіргі Ирак) өзендерінде пайда болды. Жердің барлық өркениеттері компост жасау өнеріне ие болды. Римдіктер, мысырлықтар, гректер компост жасауда белсенді болды, бұл талмудта, Киелі кітапта және Құранда көрініс тапты. Археологиялық қазба жұмыстары майя өркениетінің 2000 жыл бұрын компостпен айналысқанын растайды.

Компостталатын қалдықтар органикалық және бейорганикалық компоненттердің қоспасы болып табылатын қалалық қоқыстардан бастап, мал мен өсімдік қалдықтары, шикі белсенді лай және кір сияқты біртекті субстраттарға дейін жетеді. Табиғи жағдайда биодеградация процесі жер бетінде, қоршаған орта температурасында және негізінен анаэробты жағдайда баяу жүреді. Компосттау-бақыланатын жағдайларда табиғи деградацияны жеделдету тәсілі.

Компосттау процесі органикалық қалдықтар, микроорганизмдер, ылғал және оттегі арасындағы күрделі өзара әрекеттесу болып табылады. Әдетте қалдықтардың өзіндік эндогендік аралас микрофлорасы болады. Ылғалдылық пен оттегі концентрациясы қажетті деңгейге жеткенде микробтық белсенділік артады. Оттегі мен судан басқа, микроорганизмдер өсу және көбею үшін көміртегі, азот, фосфор, калий және кейбір микроэлементтердің көздерін қажет етеді. Бұл қажеттіліктер көбінесе қалдықтардағы заттармен қанағаттандырылады.

Органикалық қалдықтарды тағамдық субстрат ретінде тұтыну арқылы микроорганизмдер көбейіп, су, көмірқышқыл газы, органикалық қосылыстар мен энергия шығарады. Көміртектің биологиялық тотығуынан алынған энергияның бір бөлігі метаболизм процестерінде жұмсалады, қалғаны жылу түрінде шығарылады.

Компосттау аэробты бактериялардың жұмысына негізделген. Ыдырау процесінде аэробты бактериялар органикалық қалдықтардың қабаттарында дамиды, жылу шығарумен ашыту жүреді. Органикалық қалдықтарды тағамдық субстрат ретінде тұтыну арқылы бактериялар көбейіп, су, көмірқышқыл газы, органикалық қосылыстар мен энергия шығарады. Осы процестердің нәтижесінде масса 50-70 градусқа дейін қызады және осы температураның әсерінен ондағы барлық жәндіктердің жұмыртқалары, личинкалар мен патогендік организмдер өледі – залалсыздандыру жүреді. Компосттаудың барлық кезеңдері аяқталғаннан кейін, органикалық қалдықтардан пайдалы микро және макроэлементтермен байытылған биомасса пайда болады.

Процестің жылдамдығы микроорганизмдердің саны мен белсенділігіне байланысты және олар өз кезегінде көміртегі мен азот көздерін (оның құрамына

байланысты белгілі бір пропорцияда қоқыста болатын), сондай-ақ бірқатар басқа заттарды қажет етеді. Осы элементтердің мөлшерін бақылау арқылы шіру процесін тездетуге немесе қажет болған жағдайда оны баяулатуға болады. Бұл бақыланатын компосттың мәні.

Бақыланатын компосттау технологиясы бірнеше дәйекті қадамдарды қамтиды: сұрыптау, ұсақтау, компост жасау және сақтау. Әр кезеңнің ұзақтығы мен ерекшеліктері қолданылатын технологияға байланысты өзгеруі мүмкін.

Компосттау әдетте орталықтандырылған және жеке болып бөлінеді. Жеке-бұл елдегі бәрімізге таныс компост үйінділері, онда шірік адамның араласуынсыз табиғи түрде жүреді. Орталықтандырылған өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылады. Қайта өңдеу қондырғыларында компост жасау компост цистерналары, компостерлер немесе биореакторлар деп аталатын арнайы қондырғыларда жүзеге асырылады. Қондырғылардың бірнеше түрі бар, бірақ көбінесе көлденең реакторлар – желдету жүйесімен және айналмалы механизмдермен жабдықталған цилиндрлік қондырғылар қолданылады. Шикізат осындай реакторға құйылады, ауа айдау жүреді, нәтижесінде шикізат оттегімен қаныққан – бұл бірінші кезең болып келеді. Екінші кезеңде қалдықтар пісетін роликтерге ауыстырылады.

Компосттау арқылы қоқысты жоюдың бірнеше жолы бар. Ең алдымен, суық (пассивті) және ыстық (белсенді) компосттау бар, олар бір-бірімен, адамның қатысу жылдамдығымен және дәрежесімен ерекшеленеді.

Суық компосттау кезінде қалдықтар біртіндеп, қабаттармен жиналады, өйткені олар жиналып, көміртегі мен азоттың тепе-теңдігін, сондай-ақ ылғалдылық деңгейін үнемі қадағалап отыру керек. Мұндай шірікпен температура жоғары көрсеткіштерге жетпейді, процесс өте баяу жүреді (2 жылға дейін). Шын мәнінде, суық компосттау әдеттегі компост жасаудан айтарлықтай ерекшеленбейді. Ыстық компосттау барлық қалдықтарды ұнтақталғаннан кейін бірден жоғары температураны ұстап тұру үшін белгілі бір пропорцияларға сәйкес жинауды қамтиды. Компостты мезгіл-мезгіл ылғалдандырып, араластырып, желдетіп отыру керек. Нәтижесінде, шіріген кезде жоғары температура пайда болады, бұл дезинфекциялық әсер береді, процестің өзі әлдеқайда жылдам болады.

Химиялық және биологиялық компосттау әдістері. Биологиялық компосттау массаға компост жасау үшін қажетті бактериялардың көбеюін ынталандыратын әртүрлі биологиялық заттардың қосылуын қамтиды. Препараттарды қосу арқылы процесті едәуір жеделдетіп қана қоймай, сонымен қатар көптеген компоненттердің, мысалы, жануарлардан алынатын ақуыздардың ыдырауына қол жеткізуге болады. Химиялық компосттау қалдықтардың массасын арнайы минералды ерітінділермен өңдеуді қамтиды. Бұл, мысалы, құстардың нәжісі бар қалдықтардың массасын залалсыздандыру үшін қолданылады (оларда пайдалы микроорганизмдердің жұмысына кедергі келтіретін агрессивті қосылыстар бар). Химиялық ерітінділерді қолдану компосттау процесін жылдамдатуға мүмкіндік береді.

Компостты ашық және жабық контейнерлерде де бөлуге болады. Жабық компосттау жағдайында қоқыс қақпақтармен жабылатын арнайы контейнерлерде (компостерлерде) жиналады. Контейнерлердің ішінде қоқысты компостқа айналдыратын микроорганизмдердің дамуына жағдай жасалады. Осыдан кейін компостты топырақты ұрықтандыру үшін немесе отын ретінде пайдалануға болады. Ашық компосттау жағдайында қоқыс үлкен үйінділерге жиналып, ыдырау үшін ашық ауада қалдырылады. Бірнеше айдың ішінде қоқыс компостқа айналады, содан кейін оны топырақты ұрықтандыру үшін пайдалануға болады. Қандай әдіс таңдалғанына қарамастан, ылғалдың оңтайлы деңгейін сақтау қажет.

Компосттау технологиясының артықшылықтары мен кемшіліктері.

Қалдықтарды компосттау-қалдықтарды өңдеудің экологиялық таза әдістерінің бірі. Оның басты артықшылығы-бұл қалдықтардың едәуір мөлшерін жоюға (және залалсыздандыруға) мүмкіндік береді, өйткені бұл біздің тұрмыстық қоқыстың көп бөлігін алатын заттар. Сонымен қатар, компост жасағаннан кейін шығатын табиғи тыңайтқыш алынады, оны кейінірек топырақтың сапасын жақсарту үшін, сондай-ақ басқа да көптеген мақсаттарда қолдануға болады.

Сонымен қатар, белгілі бір жеделдетілген компосттау технологияларын қолдану арқылы сіз тек компостты ғана емес, сонымен қатар техникалық топырақты да ала аласыз. Компосттау әдісімен техногрунт алу үшін органикалық қалдықтар басқа аралас қалдықтардан бөлініп, әдістердің бірімен компостталады, залалсыздандыру (жоғары температураның әсерінен патогендік организмдерді жою) жүреді. Компостты алғаннан кейін, ол пластмасса мен әйнектің дақтарын бөлу үшін қосымша електен өткізіледі, содан кейін үлкен қалдықтардан инертті фракциялар қосылады. Бұл құрылыста, атап айтқанда, жол құрылысында қолдануға болатын техникалық топырақ болып шығады.

Ақырында, компосттаудың өзі атмосфераға зиянды шығарындыларды азайтады, әсіресе қалдықтарды ашық полигондарда сақтаумен салыстырғанда. Полигонда анаэробты ыдырау метан шығарындыларын арттырады, бірақ компост жәшігінде органикалық материалдар аэробты түрде ыдырайды және негізінен көмірқышқыл газын шығарады, бұл әлдеқайда аз зиян келтіреді.

Қалдықтарды өңдеудің бұл әдісінің кемшіліктері көп емес. Негізгі кемшілігі - құстар мен зиянкестерді тартпау үшін дайын компостты сақтау үшін арнайы жағдайлар жасау қажеттілігі. Бұл мәселені компостты жабық контейнерлерде сақтау арқылы шешуге болады. Сонымен қатар, компосттың өзі дереу іске асыруға жіберіледі, өйткені оның сақтау мерзімі шектеулі. Тағы бір кемшілігі - бұл әдіс өте көп еңбекті қажет етеді және қалдықтардың барлық түрлеріне жарамайды. Алайда, қалдықтарды қайта өңдеу кешендерінде қолданылатын заманауи технологиялар компост жасау үшін ең қауіпсіз және бақыланатын ортаны құру арқылы барлық кемшіліктерді болдырмауға мүмкіндік береді (жабық қондырғылар, жабық бөлмелерде сақтау және т.б.).

Осылайша, компосттау - бұл қалдықтарды қауіпсіз залалсыздандырудың тамаша әдісі, ол басқа заманауи технологиялармен бірге өндірістік кешендерге түсетін тұрмыстық қоқыстардың едәуір бөлігін қайта өңдеуге ғана емес, сонымен қатар одан пайда алуға мүмкіндік береді.

3.2 Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау процесі

Ірі қалаларда тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату мәселелері тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық кәсіпорындарының қызметінде бірінші орынға шығады. Атап айтқанда, бұл қалдықтарға қоқыс сұрыптау зауыттарының тор астындағы өнімі (тамақ қалдықтары), ағаш кесінділері, аэрация станцияларының ағынды суларының жауын-шашыны жатады. Сонымен қатар, ірі қалаларды одан әрі абаттандыруға кедергі келтіретін өзекті мәселелердің екіншісі-топырақтың деградациясы және олардың табиғи құнарлылығының сарқылуы. Мегаполистер биогендік элементтермен сарқылған және антропогендік зиянды өнімдермен қаныққан топырақтарын үнемі жаңартып отыруды қажет етеді. Көң, қарашірік, шымтезек және т.б. сияқты қалалық топырақтың құнарлылығын арттырудың дәстүрлі құралдары қазіргі уақытта тапшы болды және олардың көздері мегаполистерден айтарлықтай алыстады. Мегаполистер үшін өсімдіктердің тіршілігі мен микробиотаның барлық компоненттері және қажетті физикалық құрылымы бар жасанды топырақты пайдалану қолайлы.

Бұрттарды қалыптастыру кезінде компосттау үшін бастапқы шикізатты құрайтын материалдардан әртүрлі композициялар қолданылады. Бұл (күрғақ зат есебінен) – метантенкаларда ашытылған ағынды сулар мен артық белсенді тұнба қоспасының 20-40%, топтан таңдалған 5-20%: ағынды сулардың шикі тұнбасы мен артық тұнба қоспасы. Қалалық ағынды сулардың жауын-шашыны 40% гумустық заттар мен құнды шикізат болып табылады. Олардың құрамында топырақ түзуге қажетті барлық заттар (гумус, минералды топырақ бөлшектері), элементтер (N, P, Ca, Mg) және микроэлементтер (Mn, Cu, Ni, Cr, Zn, Co, B, MO) бар. 10-30 мм ағаш чиптерінің 15%-на дейін композицияның ағаш-өсімдік бөлігі жасанды топырақтың ұсақ бөлшектері – қалалық ағынды сулардың жауын-шашынын байланыстыруға және төсек топырағына бекітуге және өсімдіктердің тамыр жүйесінің орналасқан жеріне ауа кіруін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін құрылымдық компонент болып табылады. Және қатты тұрмыстық қалдықтардың (тамақ қалдықтары) тор астындағы фракциясының шамамен 25-45% - ы-оларды өндіру, өңдеу, пайдалану немесе сақтау процестерінде өзінің бастапқы тұтыну қасиеттерін толық немесе ішінара жоғалтқан тамақ өнімдері.

Компост жасау уақыты-3-4 апта. 1 кг органикалық затты компосттау процесінде ыдырау кезінде орта есеппен 21 мДж жылу бөлінетінін ескере отырып, бұл процестің жылу массасының көп үлесін құрайды және оны алып тастау керек, сонымен қатар сәтті компост жасаудың негізгі шарттарының бірі компостталатын массаны оттегімен қамтамасыз ету болып табылады, оның

стехиометриялық қажеттілігі 1 кг тотыққан органикалық затқа 2 кг құрайтын заттар. 1 тонна органикалық заттарға 15-20 м. текше/сағ мөлшерінде аэрация бұрт төсеудің екінші аптасынан басталады және 3-4 күннен кейін 7-8 сағат режимінде компост дайын болғанға дейін жалғасады. Компостталатын қоспадағы оттегі мен көмірқышқыл газының мөлшері сәйкесінше 10-15% және 6-8% аралығында болады. Көміртектің азотқа қатынасы C:n = 25-30, азоттың фосфорға қатынасы N: P = 70-95. Дайын өнімнің ылғал салмағы бойынша шығымы бастапқы 40-50% құрайды. Бөлшектердің мөлшері 50 мм-ден аспайды. Дайын компосттың ылғалдылығы 45-50%, Органикалық заттардың мөлшері 50-70%, рН = 7-9, патогендік организмдер, гельминт жұмыртқалары және шыбын личинкалары болмаған кезде.

Қондырғының өнімділігін таңдағанда, ағынды сулардың күнделікті мөлшері 300 тонна деп қабылданды, сүзгі прессінен өткеннен кейін оның көлемі айтарлықтай азаяды. Сүзгі пресі өткеннен кейінгі көлемі келесі формула бойынша есептелінді:

$$V_2 = V_1 \times \frac{100-W_1}{100-W_2} = 300 \times \frac{100-95}{100-77} = 65 \quad (3.1)$$

мұндағы: W_1 және W_2 – тиісінше метантенк пен сүзгі прессінен кейінгі ағынды сулардың шөгінділерінің ылғалдылығы (пайызбен).

компоненттер келесі пропорцияларда араласады (қоспадағы массалық үлес): сүзгі прессінен кейінгі ағынды сулардың жауын-шашыны (30 – 65 т); ТҚ-ның тор астындағы фракциясы (40% - 87 т); ағаш-өсімдік қалдықтары (20% - 43,5 т); қайталама тұндырғыштардан кейінгі белсенді тұнба (10% - 21,5 т); бастапқы тұндырғыштардан кейінгі жауын – шашын (10% – 21,5 т); жалпы массасы, М-238,5 т.

Көлденең қимадағы бөрененің қабырғалы трапециясы. Төменгі негізде $a = 2$ м, табиғи көлбеу бұрышы (55°) және бөрене биіктігі $h = 1$ м, жоғарғы негіз 0,38 м болады.

Бөренелер арнайы жобаланған бетон төсектерінде орналасады, онда ауа немесе бу беру үшін түбіне жақын орналасқан қатты бекітілген перфорацияланған құбырлар орналасқан. Аэрация жүйесін орнатқаннан кейін ол компост бұрты орналасқан металл өтпелі-сығылған парақтардан жасалған қорғаныс құрылғысымен жабылады. Бұл парақтар компост компоненттерінің перфорацияланған құбырларға енуіне және олардың тесіктерінің бітелуіне жол бермейді. Сондай-ақ, бетон төсектерінің түбі борттар бойымен төселген дренаж жүйесіне артық ылғалдың ағуын қамтамасыз ететін пішінге ие. Ол үшін олардың периферияға қарай көлденең көлбеуі аз.

Шұңқырларды қалыптастырмас бұрын, қалыңдығы 200-300 мм ағаш чиптерінің қабаты кесілген-сығылған парақтарға құйылады. Үстіңгі қабаттар қалыңдығы 200-300 мм дайын еленген компост қабатымен жабылған. бұл жылу шығынын болдырмау, жағымсыз иісті жою және шыбындардың таралуы үшін

жасалады. Борттарға қызмет көрсету үшін олардың арасында қалыңдығы 300 мм болатын 20-40 мм фракциямен қиыршық таспен толтыру жүргізілді. технологиялық алаңның өлшемдері 30×105 метр.

Компостталатын массаны құрайтын ингредиенттердің биодеградациясы көмірқышқыл газы мен су түріндегі органикалық заттардың шамамен 30-40% жоғалуына әкеледі. Сондықтан есептеулерде компостталатын материалдың бастапқы массасы 100% болғанда, соңғы масса 60% болады деп қабылдаймыз.

Компосттың алынатын бөлігі технологиялық ережелерге сәйкес електен өткізіліп, қалдық қайта өңдейтін қоспа ретінде пайдаланылады. Біздің жағдайда толтырғыш ағаш чиптері болғандықтан және ол биотермиялық өңдеу кезінде баяу ыдырайды, содан кейін кейбір әдеби көздерге сәйкес, жаңа толтырғыштың шығыны қайта пайдаланылатын еленген толтырғыш мөлшерінің шамамен үштен бірін құрайды, ал басқаларында бұл көрсеткіш 25-30% жетеді. Біз бір компосттау циклінде өңделмеген чиптердің мөлшерін 30% - ға тең қабылдаймыз.

Келесі температура мен ылғалдылықты қабылдаймыз: жаз: +18⁰С, φ = 70%, қыс: -10,8⁰ С, φ = 88% .

200С су үшін буланудың меншікті жылуы 2446,9 кДж/кг құрайды. Алайда, жылу шығыны мен материалды қыздыруды ескере отырып, 1 кг ылғалды буландыру үшін орта есеппен 4 МДж жылу жұмсалуды керек. Яғни, 1 кг органикалық заттардың ыдырауы кезінде бөлінетін энергия 5 кг ылғалды буландыру үшін жеткілікті. Сонымен қатар, жауын-шашыннан ылғалдың бір бөлігі табиғи булану арқылы жойылады. Борттың бетінен буланатын ылғал мөлшерін анықтайық.

Теория бойынша буланған сұйықтықтың мөлшері келесі формула бойынша есептелінеді:

$$g_B = F \times k \times \beta \times (p_H - p_B), \quad (3.2)$$

мұндағы: g - буланған сұйықтық мөлшері, кг/сағ;

B - булану коэффициенті, м / сағ;

k - пропорционалдылық коэффициенті.

Бұл формула сұйықтықтың айнасынан булануға жарамды екенін ескере отырып, біздің жағдайда су компостталатын массаның барлық көлемінде таратылады, сонымен қатар судың булануына жол бермейтін дайын компосттың (қалыңдығы 30 см) қорғаныш қабаты бар және бұл жағдайлар булануға қосымша және елеулі қарсылық тудырады, біз формулаға түзету коэффициентін енгіздік. = 0,001.

Органикалық заттардың биотермиялық ыдырау процесі 3 кезеңнен тұрады: температураның жоғарылауы, жоғары температура фазасы (50–75⁰С) және температураның төмендеуі. Сондықтан, Грасгоф және Прандтл критерийлерінің мәндері анағұрлым сенімді болу үшін олар бірнеше температура диапазоңдары үшін он градусқа есептелді, содан кейін нәтижелер орташа болды.

Есептеу нәтижелері бойынша Грасгоф пен Прандтлдің орташа критерийлері сәйкесінше $3,964=10^{10}$ және $1,143=10^8$ құрайды.

Нуссельт критерийі қатынастан формула бойынша анықталды:

$$N_{u'} = \frac{\beta l}{D}. \quad (3.3)$$

Булану бетінің ауданы $F=2 \times 1,29 + 0,38 = 2,96 \text{ м}^2$ бұрғымыздың бүйірлерінің аудандарының қосындысына тең.

Неғұрлым сенімді мәліметтер алу үшін біз компостталатын массаның әр түрлі температурасында бұрт бетінен буланған судың мөлшерін табамыз. Естеріңізге сала кетейік, ол 20°C – тан 75°C – қа дейін өзгереді, температураның өсу кезеңі 2 аптаға созылады, жоғары температура фазасы - 1 апта және құлдырау - 1 апта. Содан кейін жазда буланған сұйықтықтың орташа мөлшері $G = 0,15 \text{ кг/сағ}$ (айына 108 кг).

Қыста компостталатын массаның максималды температурасы 25°C құрайды. бұл жағдайда булану бетінің температурасы 70°C болады. кг/сағ . Қыста ауаның ылғалдылығы 88%, ал компосттың ылғалдылығы 60% болатындығын ескере отырып, қыста біздің массамыздың көлемінде бөлінген ылғал буланбайды, ал биосинтез процесінде пайда болған су дренаж жүйесі арқылы сұйық күйде шығарылады деп болжауға болады. Есептеулердің нәтижелері 3.1-кестеде келтірілген.

Кесте 3.1 - Материалдық баланс(1 метрге). Жазғы кезең

Процесстің басталу кезеңі		Процесстің аяқталу кезеңі	
1	2	3	4
Компонент	Масса (кг)	Компонент	Масса (кг)
Сүзгі пресінен кейінгі ағынды сулардың жауын-шашыны	81,25	Компост	159,585
ТҚ тор астындағы фракциясы	108,75		
Ағаш-өсімдік қалдықтары	54,375	Ағаш-өсімдік қалдықтары	16,315
Екінші тұндырғыштардан кейінгі белсенді тұнба	26,875	Табиғи булану арқылы су	108

Кесте 3.1 жалғасы

1	2	3	4
Бастапқы тұндырғыштардан кейінгі жауын-шашын	26,875	Биологиялық ыдырау процесінде пайда бола- тын су*	35,775
		Биологиялық ыдырау процесінде түзілетін көмірқышқыл газы*	83,475
Барлығы	298,125	Барлығы	403,15

Процестің басында және соңында масса арасындағы айырмашылық судың қарқынды булануымен және процесс барысында көмірқышқыл газының пайда болуымен түсіндіріледі, сондықтан компостталатын массаның қажетті ылғалдылығын сақтау үшін оны суару қажет. Қосымша суару үшін қажет су мөлшері:

$$G_{в} = 108 - 37,775 = 70,225 \text{ кг.}$$

Ағынды сулар тұнбасының жылу сыйымдылығы (сүзгі пресінен кейін), оның ылғалдылығы 73-82% екенін ескере отырып, екі компонентті су ерітіндісінің жылу сыйымдылығы ретінде анықталды = $4200(1-0,2) + 1000 \times 0,2 = 3560$ Дж. (қатты фазаның жылу сыйымдылығы үшін жердің, шымтезектің, саздың, целлюлозаның орташа жылу сыйымдылығы қабылданады). ТҚ-ның тор астындағы фракциясы негізінен тамақ қалдықтарымен ұсынылған. Біз оның ылғалдылығын 85-95% және сәйкесінше судың жылу сыйымдылығына жақын меншікті жылуды қабылдаймыз. Мәліметтерге сәйкес, ағаштың меншікті жылу сыйымдылығы 2720 Дж/(кг×К) болды. Ылғалды тұнба мен тығыздалған белсенді тұнбаның ылғалдылығы орта есеппен 95-98% құрайды. Сондықтан біз осы компоненттердің меншікті жылуын судың жылу сыйымдылығына тең қабылдаймыз.

Содан кейін компостталатын массамен қолданылатын жалпы жылу
 $Q_{К.М.} = 5,21 + 8,221 + 2,66 + 2,032 + 2,032 = 20,155$ МДж.

Компостты бірінші жақындаған кезде аэрациялауға берілетін ауамен бірге қолданылатын жылуды елемеуге болады, өйткені ауа-райына байланысты ол оң да, теріс те болуы мүмкін.

1 кг қоспаны (органикалық заттарды) компосттау процесінде пайда болатын жылу 21 МДж [2, 6] құрайды, сәйкесінше біздің массамыз үшін (297,5 кг – бір сызықтық метр бұрттың массасы) ол $Q_{микр}$ ге тең болады. = $21 \times 297,5 = 6247,5$ МДж.

Кесте 3.2 - Жылу балансы

Процесстің басталу кезеңі	Жылу (МДж)	Процесстің аяқталу кезеңі	Жылу (МДж)
Компостталатын масса	20,155	Компост	12,1
Компост процесі	6247,5	Ұсақталған ағаш	0,8
Ауа	-	Су булануы	432
		Массаның салқындауы(сәулелену)	1043,8
Барлығы	6267,6	Барлығы	1488,7

Кестеден жылудың ең көп мөлшері сәулеленуге және судың булануына кететінін көруге болады (бір килограмм сұйықтықтың булануы үшін 4 МДж энергия жұмсалады). Сондай-ақ, процесс кезінде пайда болатын жылу шығынын, сондай-ақ массаның салқындауына байланысты шығындарды өтейтіні анық, сәйкесінше жылуды процеске қосымша жеткізудің қажеті жоқ.

1 Құрғақ зат есебінен берілген құрамның компостын алу мақсатында енгізілетін ингредиенттердің оңтайлы арақатынасы анықталды-метантенкаларда ашытылған ағынды сулар мен артық белсенді тұнба қоспасының 20-40%, топтан таңдалған 5-20%: сарқынды сулардың шикі тұнбасы, артық белсенді тұнба, сарқынды сулардың шикі тұнбасы мен артық тұнба қоспасы, 15% дейін ағаш жоңқалары көлемі 10-30 мм және тұрмыстық қалдықтардың тор астындағы фракциясының шамамен 25-45%.

2 Стандартты емес жабдықты құру бойынша түпнұсқа техникалық шешімдер әзірленді: дренаж, аэрация және технологиялық процесті бақылау жүйелері.

3 Полигонды (борттарда) компосттау қондырғысының масса алмасу және жылу есебі жүргізілді. Жазда айына бір сызықтық метрге есептегенде 35 литр су мен 83 кг көмірқышқыл газы түзіліп, 108 литр суға дейін булануы мүмкін екендігі көрсетілген. Демек, ыстық кезеңде компостталатын массаны шамамен 70 литр қосымша суару қажет. Булану арқылы микробиологиялық жылуды алу үшін де, компостталатын массаны ылғалдандыру үшін де қосымша суару қажет.

4 Қыста пайда болған ылғал аз мөлшерде буланып, негізгі бөлігі дренаж жүйесі арқылы шығарылатыны көрсетілген.

5 Компосттау кезінде жылу балансы негізінен компостталатын ингредиенттермен және микробиологиялық жылумен қолданылатын жылудан тұрады. Сонымен қатар, биосинтез нәтижесінде пайда болатын жылу (сызықтық метрге 6248 мДж) жылу балансында басым болады.

6 Биосинтез нәтижесінде пайда болатын жылу кез келген уақытында оңтайлы температураны ұстап тұру үшін жеткілікті. Жазда қосымша суару қажет.

7 Қондырғының гидравликалық есебі жүргізілді. Аэрация жүйесінің гидравликалық кедергісі 1100 – 1400 Па, ал мезгіл-мезгіл үрлеу режимінде қажетті ауа ағыны 745 м³/сағ.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы зерттеу барысында тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттаудың әртүрлі аспектілері және олардың қоршаған ортаға әсері зерттелді. Компост жасаудың негізгі принциптері мен әдістері, осы процестің артықшылықтары, сондай-ақ оны жүзеге асыру үшін қолданылатын технологиялар мен жабдықтар қарастырылды.

Зерттеудің негізгі қорытындыларының бірі - тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау полигонға жіберілетін қалдықтардың көлемін азайтуға және құнды органикалық тыңайтқыш жасауға ықпал ететін қалдықтарды басқарудың тиімді және тұрақты әдісі болып табылады. Компосттау сонымен қатар қоршаған ортаның ластануын азайту, топырақ құнарлылығын арттыру және қалдықтарды басқару шығындарын азайту сияқты маңызды экологиялық және экономикалық артықшылықтарға ие.

Алайда, көптеген артықшылықтарға қарамастан, тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттауды енгізу техникалық және ұйымдастырушылық қиындықтар, реттеудің саяси және құқықтық аспектілері, қоғамды тарту және экологиялық мәдениетті қалыптастыру қажеттілігі сияқты бірқатар қиындықтарға тап болады.

Осы проблемаларды шешу және компосттау тиімділігін арттыру үшін компосттауды ұйымдастырудың тиімді технологиялары мен әдістерін әзірлеуді, құқықтық және институционалдық реттеуді жетілдіруді, сондай-ақ халық арасындағы ақпараттық және білім беру қызметін қамтитын кешенді тәсіл қажет.

Тұтастай алғанда, тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау қоршаған ортаға да, жалпы қоғамға да айтарлықтай пайда әкелетін қалдықтарды тұрақты басқарудың маңызды бағытын білдіреді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зайцев В.А. Өнеркәсіптік экология: оқу. жәрдемақы. - М.: БИНОМ, Білім зертханасы, 2013. - 382 б.
2. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологиялық геология. - М.: Жақ "Геоинфармарк", 2002. - 415 б.
3. Гутенев В.В., Денисов В. В., Камышева Н.П. және т.б. Өнеркәсіптік экология. - М.: "МарТ" акц; Ростовский н / д: ред. "МарТ" орталығы, 2007. - 720 б.
4. Ясов М.Г., Какарека Э.В. Шевцова Н.С., Шершнева О.В. Өнеркәсіптік экология. - Минск: Белор басылымы. мемлекеттік пед. ун-та, 2010. -220 б.
5. Лемешева М. Мен. экологиялық балама. - М.: Прогресс, 1990.
6. Maliki A.D., Lai K.M., Design and application of a pre-composting test step to determine the effect of high fat food wastes on an industrial scale in-vessel composting system // Int. Biodeter. Biodegr. – 2011. – Vol. 65. – 906–911 pp.
7. Li X., Huang J., Liu Y., Huang T., Maurer C., Kranert M. Effects of salt on anaerobic digestion of food waste with different component characteristics and fermentation concentrations // Energies. – 2009. – Vol. 12. – ID: 3571.
8. Medeiros P.M., Fernandes M.F., Dick R.P., Simoneit B.R. Seasonal variations in sugar contents and microbial community in a ryegrass soil // Chemosphere. – 2006. – Vol. 65. – 832–839 pp.
9. Zhang D., Luo W., Li Y., Wang G., Li G. Performance of co-composting sewage sludge and organic fraction of municipal solid waste at different proportions // Bioresour. Technol. – 2017. – Vol. 250. – 853–859 pp.
10. Андреев А.В. Аймақтық экономика негіздері. – М.: КНОРУС, 2007. – 336 с.

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

СЫН – ПІКІР

Дипломдық жұмысқа

Жұмахан Мәдина Дулатханқызының

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»
Білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компостау»

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Дипломдық жұмыстың мақсатына сәйкес қойылған қойылған міндет шешімін таппаған. Практикадан көрі теория басым.

ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ

Дипломдық жұмыстың тақырыбының практикалық маңызы жоғары.

Дипломдық жұмыста тұрмыстық қатты қалдықтар құрамындағы органикалық фракцияларды компостау әдістері мен технологиялық процесстер талданған. бөлімде талдау жүргізілген.

Дипломдық жұмыс «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына сәйкес рәсімделген.

Дипломдық жұмыстың жазылу сапасының деңгейін ескере отырып,

Жұмахан Мәдина Дулатханқызының

«Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компостау» тақырыбында жазылған дипломдық жұмысын қанағаттанарлық (68 балл) деп бағалап, бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты деп есептеймін.

Рецензент

т.ғ.к., аға оқытушы

Тұрақты даму бойынша Юнеско кафедрасы

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті

«05» 06 2024 ж.



Тусупова Б.Х.

Ғылыми жетекшінің

ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

Жұмахан Мәдина Дулатханқызы

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия» ББ

Тақырыбы: «Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын
компостау»

Қатты тұрмыстық қалдықтар құрамындағы органикалық фракцияларды
компостау әдісі арқылы утилизациялау қазіргі кезеңдегі негізгі мәселелердің
бірі.

Дипломдық жұмыстың тақырыбының практикалық маңызы жоғары.

Дипломдық жұмыста тұрмыстық қатты қалдықтар құрамындағы
органикалық фракцияларды компостау әдістері мен технологиялық
процесстер талданған.

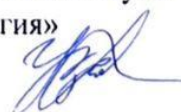
Жұмахан Мәдина Дулатханқызының «Тұрмыстық қалдықтардың
органикалық фракцияларын компостау» тақырыбында жазылған дипломдық
жұмысы 6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия ББ қойылатын
талаптарына сәйкес орындалған және «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына
сәйкес рәсімделген.

Дипломдық жұмысты жақсы (72 балл) деп бағалап, қорғауға жіберуге
ұсынамын. Жұмахан Мәдина Дулатханқызын 6B05205 – Химиялық және
биохимиялық инженерия ББ бойынша бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты
деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

PhD, аға оқытушы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Химиялық процесстер және өнеркәсіптік экология»
кафедрасы



Сарсембин У.К.

«07» маусым 2024 ж.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Жұмахан Мәдина Дулатханқызы

Тақырыбы: Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау

Жетекшісі: Умбеталы Сарсембин

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8.8

2-ұқсастық коэффициенті (5): 4.9

Дәйексөз (35): 0.4

Әріптерді ауыстыру: 3

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 7

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 10.06.2024ж.

Кафедра меңгерушісі *Кубекова М.Н.*

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жұмахан Мәдина Дулатханқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракцияларын компосттау

Научный руководитель: Умбеталы Сарсембин

Коэффициент Подобия 1: 8.8

Коэффициент Подобия 2: 4.9

Микропробелы: 7

Знаки из других алфавитов: 3

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование: *Уровень подобия не превышает допустимого предела*

Дата 10.06.2024

Сарсембаев С.О. проверяющий эксперт
(Сарсембаев С.О.)