

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университет
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Жамалов М.Е.

Қоқысты өңдеуге арналған сепарациялық аппаратты жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Қоқысты өңдеуге арналған сепарациялық аппаратты жобалау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жамалов М.Е.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл.магистры,
лектор

_____ Ж.Н.Исабеков
« _____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы
5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Жамалов Мейрамбек Ендибайұлы

Тақырыбы «Қоқысты өңдеуге арналған сепарациялық аппаратты жобалау»

Университет ректорының «27» қаңтарының 2020ж. № 762-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «01» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Қазақстан Республикасындағы
қатты тұрмыстық қалдықтар проблемасы. Оның көбею себептері және
шешу жолдары. Сепараторлық аспап концепті.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а)жалпы әлемдегі қоқыс проблемасы; б)қоқыс проблемасының маңыздылығы
мен зардабы; в)ҚР қоқыс проблемасы; г)ең зақымды қоқыс- пластик;
д)сепараторлық аспаптар жобасы; е) сепараторлық аспаптар шеше алатын
мәселелері

Ұсынылатын негізгі әдебиет 9 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.20ж. – 27.03.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.20ж. – 02.04.20ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ж.Н.Исабеков		

Ғылыми жетекші _____ Ж.Н.Исабеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ М.Е. Жамалов

Күні

« 11 » ақпан 2020ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада әлемдегі және Қазақстан Республикасындағы қоқыс мәселесін талдау. Қоқыс зардаптары мен жиналу себептері. Қоқыстың қайта өңделу жолдары мен шешу мәселелері ұсынылған. Сол қоқыс проблемасын алдын алу мақсатында жасалынған , жасалып жатқан мәселелер мен жана ұсынылатын құрылығылар талдамасы. Оның ішінде ең зақымды болып табылатын – пластик мәселесін шешуге арналған сепараторлық екі құрылғы концепті ұсынылған.

Сонымен қатар сол құрылығы біздің Қазақстанды ғана қоқыс арбауынан босатып қоймай, бүкіл әлемдік проблема болып табылатын мәселесін шешу болып табылады. Өз кезегінде сол сепараторлық құрылғы сызбасы мен 3D көрінісі көрсетілген . Талдамамы ұсынылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте предоставлены анализ проблем мусора в мире и Республике Казахстан. Последствия и причины скопления мусора. Предложены пути переработки мусора и проблемы их решения. Анализ создаваемых проблем и новых рекомендуемых сооружений , разработанных с целью решения этой проблемы мусора. В частности, представлен концепт двух сепараторных устройств для решения проблем пластиковой проблемы – наиболее вредный в составе мусора.

В то же время, это решение проблемы, которая не только освободит наш Казахстан от проблемы мусора, но и может решить эту мировую проблему. В свою очередь, показана схема сепараторного устройства и 3D аппаратов . Представленные объяснения.

ANNOTATION

In this thesis project presents an analysis of garbage problems in the world and the Republic of Kazakhstan. Consequences and causes of garbage accumulation. The ways of garbage recycling and problems of their solution are suggested. Analysis of existing problems and new recommended structures designed to solve this garbage problem. In particular, the concept of two separators for solving plastic problems – the most harmful in the composition of garbage-is presented.

At the same time, this is a solution to the problem that will not only free our Kazakhstan from the problem of garbage, but can also solve this world problem. In turn, the diagram of the separator device and 3D devices is shown . In the explanation.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Қатты тұрмыстық қалдықтар дегеніміз не?	8
1.1	ҚТҚ проблемасына шолу	9
1.2	Қоқыстың құндылығы	11
2	Тұрмыстық қалдықтарды сақтау және өңдеу	17
3	ҚТҚ полигондары	18
4	Қоқысты қайта өңдеу зауыттарының проблемалары	16
5	Пластик туралы қысқаша мәлімет	16
5.1	Пластикалық қалдықтардың түрлері	17
5.2	Пластикті өңдеу тәсілдері	17
5.3	Пластикті механикалық әдіспен қайта өңдеу схемасы, принципі және құрылғылары	18
6	ПЭТ қайталама механикалық қайта өңдеу	19
6.1	Қалдықтарды жинау және оларды сұрыптау	20
6.2	Қалдықтарды престоу	20
6.3	Ұсақтау	21
6.4	Үлпектерді жуу	21
6.5	Жуу ванналары	21
6.6	Динамикалық центрифуга	22
6.7	ПЭТ-үлпек кептіру және орау	23
7	ПЭТ өңдеу кезіндегі проблемалар	23
8	Пластикті түйіршіктерге өңдеуге арналған жабдықтар	24
9	Секциялы қоқыс тастау сепараторы	31
10	Қоқысты қайта өңдеу кезіндегі пластикті ауамен сепарациялау құрылғысы	34
	Қорытынды	39
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Қалалық қоқыс тастайтын жерлерде жыл сайын жүздеген мың тонна тұрмыстық қалдықтар жиналады. Олар ауа, топырақ, жер асты сулары секілді жерлерге ыдырап, қоршаған орта мен адам үшін елеулі қауіпке айналады. Сондықтан "күн қаһармандары" ретінде тиімді, қалдықсыз, ең бастысы - қоқысты өнеркәсіптік өңдеудің экологиялық таза технологиялары болып табылады. Олардың қатарына тұрмыстық қалдықтарды залалсыздандыруға, кәдеге жаратуға, жылу және электр энергиясын ілеспе өндіруге қабілетті қазіргі заманғы қоқыс өртейтін зауыттар жатады.

Бүкіл әлемде тұрмыстық қалдықтарды өңдеу және кәдеге жарату аса өзекті мәселе болып отыр. Ең бастысы, бұл жыл сайын миллиондаған текше метр қоқыс жиналатын ірі халық қоныстанған қалаларға қатысты. Өртенген қоқыс, көп көлемде тасталған қоқыстардан, толған қоқыс жәшіктері – Қазақстанда мұндай көріністер көптеген қала тұрғындарына таныс болар. Мұндай үлкен қоқыстарды жою проблемасын даусыз экологиялық санатқа жатқызуға болады, екінші жағынан, ол күрделі техникалық және экономикалық мәселелерді шешумен тығыз байланысты.

Қоқыс экологиялық мәселелердің ішіндегі нөмірі бір болып саналады. Әлемдік климат жылы болуы мүмкін, ал күн өте қауіпті, бірақ бұл бүгінгі күні көзге күйік болып тұрған қоқыс сияқты байқалмайды. Қоршаған ортаның тұрмыстық қоқыспен және тастандылармен ластануы ғаламшардың тұрғындарына қарағанда тезірек артады. Осыдан жүздеген миллион тонна тұрмыстық қалдықтар мен қоқыстар пайда болады. Әлемдегі демографиялық жағдайды және оның үрдістерін ескере отырып, әлемдік жүйе дағдарысты жағдайдан шығуға емес, құрамдас бөлігі "қоқыс дағдарысы" болып табылатын жаһандық экологиялық дағдарысты одан ары ушықтырып барады. Өндіріс және тұтыну қалдықтарының өсуі-қазіргі заманғы әлемдегі өзекті экологиялық проблемалардың бірі болып табылады.

1 Қатты тұрмыстық қалдықтар дегеніміз не?

Тұрмыстық қалдықтар-адамдардың тіршілік әрекеті нәтижесінде пайда болатын және оларды жағымсыз немесе пайдасы жоқ ретінде алып тастайтын қалдықтар. Өз кезегінде олар тұрмыстық қатты қалдықты-қоқыстар, қоқыстар болып жіктеледі.

Қатты тұрмыстық қалдықтарға қатырма қағаз, газет, буып – түйю немесе тұтыну қағазы, қолданудан шыққан немесе тұтыну қасиеттерін жоғалтқан ағаштан, металдан, былғарыдан, шыныдан, пластмассадан, тоқымадан және басқа да материалдардан жасалған заттар мен бұйымдар, сынған немесе ескірген тұрмыстық құралдар – қоқыс, сондай-ақ ауыл шаруашылық және коммуналдық тамақ қалдықтары-қоқыстарына жатады.

Қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) халықтың тұрмыстық қызметінің нәтижесінде пайда болатын тұтыну саласының қалдықтары болып табылады. Олар тұрмыста одан әрі пайдалануға жарамсыз бұйымдар мен материалдардан тұрады.

Халықтың тығыздығы жоғары қалалардағы экологиялық жағдай оларда зиянды өндірістің бар-жоғына қарамастан, көбінесе өнеркәсіптік емес қалдықтардан санитарлық тазалау жүйесінің жай-күйін анықтайды. Оларға негізінен қатты тұрмыстық қалдықтар жатады. Біздің үйлеріміз бен пәтерлерімізге күн сайын жиналып, қоқыс шығару құбырынан аулалық контейнерге дейін және әрі қарай қалалық қоқыс төгетін жерге дейін жүретін барлық қоқыстарды білдіреді. Бұған сонымен қатар қалдықтар, ілеспе қызметі коммерциялық және өндірістік фирмалардың қызметін пайдаланатын коммуналдық қызметтердің, жәшіктегі және көшедегі қоқыс, жапырақ және кейбір басқа да түрлері жатады.

Ірі қалаларда қоқысты жинау нормаларына, әдетте, жеңіл және тамақ өнеркәсібінің даму деңгейі, буып-түйю материалдары индустриясы, климаттық аймақ және, әрине, халықтың менталитеті мен әл-ауқаты әсер етеді.

Тұрмыстық қалдықтардың тұрақты компоненттері, әдетте аулалық контейнерлерге түсетін - қағаз, картон, тамақ қалдықтары, тоқыма, ағаш, жапырақтар, қара және түсті металл, сүйек, шыны, тері, резеңке, тастар, керамика, полимерлік материалдар. Көп жағдайда ірі көлемді қалдықтар: құрылыс қоқысы, жиһаз, тұрмыстық техника және т.б. төгіледі. Көптеген қалдықтар улы. Тек бір ғана "саусақты" батарейка ауыр металдардың тұздарымен және химикаттармен 20 текше метр қоқыстарды жұқтырады, ал сынған термометрлер мен сынабы бар аспаптармен жыл сайын сынаптың көп мөлшері төгіледі.

Тұрмыстық қалдықтар тұрғын үй қорында, мекемелерде, қоғамдық мақсаттағы кәсіпорындарда (мектептерде, ойын-сауық және балалар мекемелерінде, қонақ үйлерде, асханаларда және т.б.) жинақталады.

Тұрмыстық қалдықтардың құрамы мен көлемі өте әртүрлі және ел мен жерге ғана емес, жыл мезгілінен де және басқа да көптеген факторларға байланысты. Қағаз бен картон ҚТҚ-ның ең маңызды бөлігін құрайды.

Тұрмыстық қатты қалдықтарды (ҚТҚ) — толық жою немесе ішінара кәдеге жарату проблемасы — ең алдымен, қоршаған ортаға теріс әсер ету тұрғысынан өзекті болып табылады. Қатты тұрмыстық қалдықтар — қайталама ресурстардың (оның ішінде қара, түсті, сирек және шашыраңқы металдардың) бай көзі, сондай-ақ - "тегін" энергия тасымалдаушы, өйткені отын энергетикасына арналған көміртекті қайта жаңартылатын энергетикалық шикізат.

Алайда, кез келген қала мен елді мекен үшін қатты тұрмыстық қалдықтарды жою немесе залалсыздандыру мәселесі бірінші кезекте экологиялық проблема болып табылады. Тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату процестері қаланың экологиялық қауіпсіздігін, қоғамдық санитария мен гигиена тұрғысынан қала шаруашылығының қалыпты жұмыс істеуін, сондай-ақ жалпы халықтың өмір сүру жағдайын бұзбауы өте маңызды.

1.1 ҚТҚ проблемасына шолу

Мамандар алдымен қалалық қоқыстың немесе қатты тұрмыстық қалдықтардың (ҚТҚ) мәселесін талдап алу керек деп атайды. Негізінен түрлі қоқыстардан тұратын бұл қоспаның құрамында бағалы металдар, одан әрі пайдалануға жарамды шыны контейнерлер, сондай-ақ топырақ тыңайтқыш үшін алмастырылмайтын макулатура, пластик және тамақ қалдықтары бар. Бірақ олармен қатар осы қоспада тағы да көп қауіпті қалдықтар бар: батареялардан сынап, флюорисцентті шамдардан жасалған фосфор-карбонаттар және тұрмыстық еріткіштерден, бояулардан және ағаш жабындарының сақтандырғыштарынан жасалған улы химикаттар.

Қалдықтардың өсіп келе жатқан саны және оларды қайта өңдеу құралдарының жетіспеушілігі көптеген қалалар үшін тән. Барлық елдердің жергілікті билігі өз азаматтарының қалдықтарын кәдеге жаратудың ең жақсы жолын табуға тырысады. Әсіресе, бұл проблема өнеркәсіптік дамыған елдерде тұр, өйткені қоршаған ортаның жай-күйі дәстүрлі ағызу орындарын пайдалануға жол бермейді. Одан да көп қоқыс тастаудың санитарлық аймақтарына алыс қашықтыққа шығарылады, онда ол одан әрі өңдеу мақсатында бағалы материалдарды алу үшін сұрыпталады және энергия алуға арналған арнайы пештерде жағылады.

Қалдықтарды кәдеге жарату мәселесі негізінен қиындайды, себебі халық тұтынатын тауарлардың басым бөлігі адамға өте қысқа мерзімді қызметке арналған. Олар сатып алынды, тұтынылды және олардың қалдық құндылығына тиісті бағаланбай қоқысқа тасталынады. Мұндай тұтыну құрылымы кезінде

энергия мөлшері мен қоршаған ортаны қалпына келтіру шығындары экологияны зақымдайды.

Қалдықтарды қайта өңдеу қоғамға оларды кәдеге жарату проблемасын барлық жерде "өзге жолын табуға" мүмкіндік береді, демек, қайта өңдеуге жұмсалған шығындар есебінен экологиялық күйзелістерді жеңілдетеді. Металл, қағаз, шыны, пластмасса және органикалық қалдықтарды қайта өңдеу энергия мен шикізатқа қажеттілікті азайтады. Осылайша, алюминий сынықтан өндіру кезінде бокситтердің орнына энергия шығындары мен ауаның ластануы 95 % - ға азаяды. Макулатурадан қағаз алу ағаштың орнына бағалы ағашты кесуден сақтап қана қоймай, сондай-ақ төрттен үшке дейінгі бөлігін сақтап қалуға, 1 т қағаз өндіруге арналған энергия шығынын қысқартады, ағаш шикізатын пайдалану кезінде тұтынылатын су көлемінің жартысын ғана талап етеді. Энергия мен материалдардың шығындары, жалпы ластану қалдықтардың саны қысқарған жағдайда, қалдықтарды жаңа өнімге айналдыру жолымен шикізатты толық пайдалануды және қайта өңдеуді дамыту арқылы түбегейлі төмендетілуі мүмкін.

Қалдықтарды тұтыну мен кәдеге жаратуға деген қарым-қатынасты өзгерту биосферадағы түршігерлік және тіпті қайтымсыз өзгерістерді жоюға көмектеседі. Кең қолданылатын өнімдер - көбіктенетін құралдар мен аэрозольды тозаңдатқыштар сияқты, құрамында жерді қауіпті ультракүлгін сәулелерден қорғайтын стратосферада озонды бейтараптандыруға қабілетті заттар бар. Озон қабатының суға кетуі тері-обыр ауруларының бұрын-соңды болмаған өсуін тудыруы мүмкін. Озонды бұзатын материалдарды қауіпсіз ауыстыру ең күшті экологиялық қауіптердің бірін жояды.

Ауыр металдармен ластайтын атмосфераны қоқыс жағатын пештер мен бояғыш заттар адамдардың өнімі мен денсаулығына зиян келтіреді. Қалдықтарды қайта өңдеу қалдықтарды жағу үшін қоршаған ортаны ластайтын пештерге қажеттілікті азайтады, ал бояғыштар мен пигменттер экология үшін қауіпсіз жасалуы мүмкін.

Адамдар осы кешенді мәселелер алдында дәрменсіз емес. Өндірістің тікелей қалдықтарының санын қысқарту және қалдықтардың көп бөлігін қайта өңдеу арқылы адамдар осы проблеманы шешудің бір бөлігі болып табылады. Бірақ өздері (тұтынушылар) қалаған өзгерістер жасай алмайды. Оларға өнімді өндіруге қабілетті және ұмтылатын, әрі қарай өңдеуге бейімделген кәсіпорындар мен қалдықтарды кәдеге жаратудың бұрынғы тәжірибесін өзгертуге қабілетті және ұмтылатын үкіметтің көмегі қажет. Жергілікті және ұлттық үкіметтер қабылдаған қалдықтарды кәдеге жарату жөніндегі жалпы шешімдер энергияның жаһандық пайдаланылуына, атмосферадағы жылу деңгейіне және қоршаған ортаның ластану дәрежесіне әсер етеді. Шикізат пен энергетикалық ресурстарды сақтау үшін адамдар мен ұлттардың қаншалықты

ұйымшыл болуына және қоршаған ортаның жаһандық өзгеру деңгейіне байланысты болады.

1.2 Қоқыстың құндылығы

Өсіп келе жатқан тұрғындар, өсіп келе жатқан табыстар мен тұтыну құрылымының өзгеруі қалдықтарды кәдеге жарату проблемасын шешуді қиындатады. Қоқыс саны ұлғайып келеді, қалалар өсіп келеді, тұтынушылар көп ақша табады, тамақ, су және ұзақ пайдаланылатын тауарлар тұтынуды арттырады, ал өсіп келе жатқан сұраныс пен үлкен қолжетімділік айналыста қарапайым, бірақ - қаптамалардың үлестік құрамы үлкен тауарларды сатуды ынталандырады. Әлемдегі көптеген өңірлерде қалдықтар проблемасын тиімді шешу қабілеті олардың өсу қарқынынан алыс қалып жатыр.

Агломерация дәуіріне дейін қалдықтарды кәдеге жарату қоршаған ортаның: жер мен судың сору қабілетінің арқасында жеңілдеді. Шаруалар өз өнімдерін өрістен үстелге бірден жөнелтіп, қайта өңдеусіз, қаптамасыз, жарнамасыз және сауда желілерінсіз айналып өтіп, аз қалдықтар әкелген. Көкөніс тазартулары және т.б. тамақтандырылды немесе көң түрінде топырақ тыңайтқышы ретінде пайдаланылды. Қалада қозғалу тұтынушылық құрылымға алып келді. Өнімді айырбастай бастады, демек, ыңғайлы болу үшін буып-түю болды.

Ауыл халқының төмен пайызымен және табысы жоғары индустриялық қоғам дамушы елдерге қарағанда қалдықтардан көп шығарады.

Коммерциялық кәсіпорындарға өз еңбегі мен басқарушылық қабілеттері неғұрлым көп болса, үйде тауарлардың қол жетімділігіне деген сұраныс соғұрлым көп болады. Әр түрлі жартылай фабрикаттар мен пайдалануға дайын тауарлар әдетте үй асханасын ығыстырады. Ал мұндай тамақ үй шаруашылығында органикалық қалдықтарды қысқартса да, бірақ оның қалдықтарын жай тастайды. Басқаша айтқанда, қоқыс ағыны жарнамалық мақсатта пайдаланылатын қаптамалар мен материалдардың көп санына байланысты ұлғаяды. Тұтынушының сатып алуды таңдаудың қалдықтардың көлеміне әсерін және оларды кәдеге жарату қажеттілігін түсінуі әзірге баяу көрінеді.

Өнеркәсіптік дамыған елдерде қаптаманың салмағы 30% - ға жуық, ал көлемі бойынша-барлық үй қалдықтарының 50% - ын құрайды. Қалған қалдықтардың басым бөлігін тамақ және т.б. құрайды. Қағаз орау материалдарының жартысын құрайды, содан кейін шыны, металл және пластик.

Алпысыншы жылдары көлемі аз қаптамадағы пластиктің үлесі өте тез өсті. Сусындар, өсімдік майы, тазалау құралдары, парфюмерия енді пластмасса қаптамалары бар. Шынында да, Қазақстанда қазір оларды дәстүрлі шыны ыдыста сатып алу өте қиын. Осылайша, қаптаманың саны артып қана қоймай,

оның өндірісінде пайдаланылатын материалдар да өзгереді. Қалдықтардың жалпы массасындағы пластиктер үлесі өсуде, ал оларды қайта пайдалану үшін кәдеге жарату принципін құрастыру ұажет.

Салқын сусындар индустриясы қаптаманың компоненттерінің өзгеруін және өз тауарларының қол жетімділігін арттыруын көрсете отырып, үйлердегі қоқыс жәшіктерін көбірек "үлкейтеді". 1975 жылға дейін бөтелкедегі контейнерлер сусындарға арналған контейнерлердің әлемдік нарығында басым болды. Қалған бөлігі алюминий және болат банкалар мен бір реттік бөтелкелерді құрады. 1981 жылға қарай бұл қатынас бір реттік сыйымдылықтардың пайдасына өзгерді.

Арзан мұнай-химия өнімдері мен жаңа технологияларды енгізу пластика ғасырының басталуы туралы хабар берді. 1978 жылы алғаш рет ұсынылған екі литрлік бөтелкелер енді АҚШ-та алкогольсіз сусындарды сатудың жалпы көлемінің 22% - ын құрайды. Егер салмағы бойынша салыстырсақ, пластика қазір алюминийден және басқа да түсті емес металдардан бірнеше есе көп шығарылады. Оларды сату 1977 жылдан бастап жылына 5% - ға өсті. Кетчупке арналған бөтелкелер, сорпа және балмұздаққа арналған қаптамалар жеңіл, сынбайтын және биологиялық белсенді емес - яғни пластикалық болуы тиіс.

Хабардар емес адам әртүрлі қолданысқа ие пластиканың бір ғана түрі бар деп ойласа да, шын мәнінде күнделікті пайдаланудағы 46 түрлі пластиктерді ажыратады. Кетчуптан бір қысылатын бөтелке әртүрлі мақсаты бар пластиканың 6 түрінен тұрады: пішін беру, тығыздық, икемділік және герметикалық. Өкінішке орай, бір мезгілде пластиктің бір түрін алу үшін қайта өңдеудің аз ғана процестерін қолдануға болады. Ал осы мақсаттарға жарамды болса, қайта өңдеу шикізатына қарағанда сапасы төмен пластик өндіріледі.

Болашақта биологиялық ыдырауға қабілетті пластик қолданылады. Бұл пластиктің тәжірибелі өндірісі басталды, бірақ әзірге ол жоғары өндірістік бағалар мен өндірістің төмен көлемдерімен тежеледі, бұл оны тек жоғары технологиялық қажеттіліктер мен медицинаның қажеттілігі үшін ғана қолдануға мүмкіндік береді, бірақ өндіруші компаниялардың мәлімдемелері бойынша жақын болашақта ол әдеттегі тұтынушыға дейін жетеді. Құрамында крахмал бар ыдырайтын пластика өндірісі де іздеу бағыттарының бірі болып табылады.

Өйткені қазір үй шаруашылығының қалдықтары қауіпті қалдықтардың көп мөлшерін құрайды. Орта қазақстандық қала тұрғындары жылына 23 кг жуық қауіпті материалдарды тастайды. Батареялар, бояулар, май еріткіштері және пестицидтер - ең проблемалы болып табылады. Батареялардан алынған сынап және құрамында фосфор бар флюорисцентті шамдардың элементтері адамдардың денсаулығына қауіп төндіреді. Әрине, әдетте жиһаз, бояу еріткіштері, пестицидтер және косметика жабылатын лактардағы органикалық

химикаттармен байланысты тәуекелді өсуде - бұл өнімдер ерекше мұқият зерттелетін болады. Тек қоқыс бағына тасталған кезде, бұл қауіпті қалдықтар қоқыс жағатын пештерде жарылыс тудыруы, қоймалау орнында жер асты суларының ластануы және адамдардың денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін.

2 Тұрмыстық қалдықтарды сақтау және өңдеу

Ашық үйінділердегі тұрмыстық қоқыстың шоғырлануы қоршаған ортаға және соның салдарынан адамға кері әсер етеді. Сондықтан қазіргі уақытта қатты тұрмыстық қалдықтарды сақтау мен қайта өңдеудің бірқатар тәсілдері бар, атап айтқанда:

- алдын ала сұрыптау,
- санитарлық жерге төгу,
- өртеу,
- биотермиялық компостирлеу,
- төмен температуралы пиролиз,
- жоғары температуралы пиролиз.

Алдын ала сұрыптау. Бұл технологиялық процесс қатты тұрмыстық қалдықтарды қоқыс өңдеу зауыттарында фракцияларға қолмен немесе автоматтандырылған конвейерлердің көмегімен бөлуді қарастырады. Бұған қоқыс құрауыштарының мөлшерін ұсақтау және елеу жолымен азайту, сондай-ақ ірі металл заттарды, мысалы консерві банкаларын алу процесі кіреді. Оларды неғұрлым құнды қайталама шикізат ретінде іріктеу ҚТҚ одан әрі кәдеге жаратудың алдында (мысалы, жағу) болады. ҚТҚ сұрыптау-қоқысты кәдеге жаратудың құрамдас бөліктерінің бірі болғандықтан, осыны міндетті шешу үшін арнайы зауыттар бар, яғни одан әрі бөлек өңдеу мақсатында металл, пластмасса, шыны, сүйек, қағаз және басқа да материалдар фракцияларын қоқыстан бөліп алу.

Санитарлық жерге себу. Қатты тұрмыстық қалдықтарды залалсыздандырудың мұндай технологиялық тәсілі биогаз алумен және оны отын ретінде кейіннен пайдаланумен байланысты. Осы мақсатта тұрмыстық қоқыс белгілі бір технология бойынша қалыңдығы 0,6-0,8 м тығыздалған түрде топырақ қабатымен көміледі. Биогаз полигондары желдету құбырларымен, газ үрлегіштермен және биогаз жинауға арналған сыйымдылықтармен жабдықталған.

Қоқыс тастайтын жерлер қазіргі заманғы биогаз өндірісі бойынша ең ірі жүйелер болып табылады.

Болашақта да қоқыс үйінділерінің рөлі айтарлықтай азаймайды деп болжауға болады, сондықтан олардың пайдалы пайдалану мақсатында биогаз шығару өзекті болып қала береді.

Өртеу. Бұл ХІХ ғасырдың соңынан бері кеңінен қолданылатын қатты тұрмыстық қалдықтарды жоюдың кең таралған тәсілі.

ҚТҚ - ны тікелей кәдеге жарату күрделілігі бір жағынан олардың ерекше көп компоненттілігімен, екінші жағынан оларды қайта өңдеу процесіне жоғары санитарлық талаптармен байланысты. Осыған байланысты жағу әлі күнге дейін тұрмыстық қалдықтарды бастапқы өңдеудің ең көп таралған тәсілі болып қала береді.

Тұрмыстық қоқыстарды жағу көлемі мен массасының төмендеуінен басқа, орталықтандырылған жылыту және электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін қосымша энергетикалық ресурстарды алуға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдің кемшіліктері қатарына атмосфераға зиянды заттарды бөлу, сондай-ақ тұрмыстық қоқыстың құрамындағы бағалы органикалық және басқа да компоненттерді жою жатады.

Қоқыс жағу қож және күлде ыдырайтын заттардың аз мөлшерін қамтамасыз етеді, алайда ол атмосфераға шығарылу көзі болып табылады. Қоқыс күйдіретін зауыттармен (МСЗ) хлорлы және фторлы сутегі, күкіртті газ, диоксин, сондай-ақ әртүрлі металдардың қатты бөлшектері: қорғасын, мырыш, темір, марганец, сурьма, кобальт, мыс, никель, күміс, кадмий, хром, қалайы, сынап және т. б. шығарылады.

Қатты жанғыш қалдықтарды өртеу кезінде бөлінетін кадмий, қорғасын, мырыш және қалайы құрамы қоқыстағы пластмасса қалдықтарының мөлшеріне пропорционалды өзгертіні анықталды. Сынаптың шығарындылары қалдықтарда термометрлер, құрғақ гальваникалық элементтер мен люминесцентті шамдардың болуына байланысты. Кадмийдің ең көп мөлшері синтетикалық материалдарда, сондай-ақ шыныда, теріде, резеңкеде болады.

Осылайша, қоршаған ортаға зиянды заттардың бөлінуін қысқартудағы басты бағыт тұрмыстық қалдықтарды сұрыптау немесе бөлек жинау болып табылады деп айтуға болады.

3 ҚТҚ полигондары

Қалдықтарды жою әдістерінің ішінде қазіргі уақытта қатты тұрмыстық қалдықтар полигондары бірінші орынға ие, оларға қалдықтардың шамамен 90-95% - ын (өртеу 10% - дан аспайды) шығарады. Бұл ретте келесідей тұрақты пікір қалыптасты: егер ТҚҚ қалыптасса, онда олар залалсыздандырылады. Бұл шындықтан алыс көрініс. Полигондар-табиғи ортаға және сол арқылы халыққа үлкен экологиялық және әлеуметтік зиян келтіре отырып, ондаған жылдар бойы әрекет ететін баяу әрекет миналары.

Полигондарда ҚТҚ орналастырудың барлық аспектілерін зерттеген әр түрлі авторлардың жұмыстарының нәтижелері бойынша үлкен аумақтардағы топырақтың қатты беттік ластануы ғана емес, сонымен қатар жер асты сулары мен топырақтың 20 м тереңдікке дейін ластануы байқалады.

ҚТҚ полигонына жақын маңда полигон сүзгілерімен үнемі ластануды сынайтын горизонттардан артезиан су қысымды ұңғымалар орналасады және пайдаланылады.

Бұдан басқа табиғи ортаға биогаз – метан, оттегі, көмірқышқыл газының бөлінуі әсер етеді, олардың құрамы ондаған пайызды құрауы мүмкін. Бұл шамалар санитарлық нормалардан асып түседі және адамның тұншығуына әкелуі мүмкін. Биохимиялық ыдырау және үйінділер материалының химиялық тотығуы температураның 75°C-қа дейін көтерілуімен жылу бөлу ошақтарының пайда болуымен қатар жүруі мүмкін, яғни қалдықтардың өздігінен жануы мүмкін. ҚТҚ материалының шіруі 1 км артық қашықтыққа иістің таралуымен бірге жүреді.

ҚТҚ-ны кәдеге жаратудың екінші бағыты органикалық тыңайтқышқа (компост) қайта өңдеу болып табылады. Өңдеудің белгілі әдістерінен (қатарларда, торлы камераларда, жалюзиялық сөрелерде, тік мұнараларда ауаны үрлеумен) бүгінгі күні ең тиімді және гигиеналық айналмалы цилиндрлік барабандарда (диаметрі 4 метрге дейін және ұзындығы 30-60 метрге дейін) биөңдеу әдісі болып табылады. Процесс адамнан толық оқшаулануда.

Бұл әдісті жүзеге асырудың қиындығы ҚТҚ-ны күрделі сұрыптау және алдын ала өңдеу қажеттігінен тұрады, өйткені Қазақстанда халық арасында сұрыпталған және ластанбаған қайталама шикізатты мақсатты жинау жүйесі жоқ, бұл қайталама шикізатты бөлу және жинау үшін қоқысты сұрыптау бойынша қосымша зауыт салу қажеттігіне әкеледі: пленка, қағаз, қара және түсті металдар, шыны.

Өкінішке орай, халықтың экологиялық мәдениетінің төмендігінен тұрмыстық қалдықтарға бояулар, батарейкалар, люминесцентті шамдар және т.б. түседі, бұл компостқа ауыр металдармен және зиянды компоненттермен қанығуы мүмкін.

Осыған байланысты жұмыста ҚТҚ қалдықсыз кәдеге жарату әдісі ұсынылады. Ұсынылған шешімнің мәні агрегаттық жағдайға байланысты органикалық қалдықтарды қайта өңдеудің бірқатар технологиялық сатыларын жүргізуге әкеледі. Қатты органикалық қалдықтар кальций тотығымен бірге кальций карбидіне ауыстырылады. Сұйық және газ тәріздес қалдықтар синтетикалық мұнай өнімдеріне кальций карбиді арқылы ацетилен үшін аса критикалық жағдайларда $t \geq 500^\circ\text{C}$ және $P \geq 0,2$ МПа өткізу және алынған өнімдерді одан әрі конденсациялау және сепарациялау арқылы айналады.

Осы ҚТҚ және қазіргі қоғамда қоқыс жиналу мәселелерінің маңыздысы болып – пластик болып табылады.

4 Қоқысты қайта өңдеу зауыттарының проблемалары

Негізгі проблема-қалдықтарды шығаруға және кәдеге жаратуға әлі бекітілмеген тарифтер. Сонымен қатар, қала тұрғындарының шыныны, пластик, қағазды пакеттер бойынша сұрыптауға деген құлшынысы жоқ. Талдықорғанда зауыт жылына 25 мың тонна қоқыс өңдейді. Мұнда үш желі жұмыс істейді. Біріншісі-халықтан түскен қатты тұрмыстық қалдықтарды сұрыптайды. Басқа екеуі қағаз бен пластик өңдейді, сондай-ақ құс фабрикаларының қажеттіліктері үшін түйіршіктер мен картон науаларын шығарады.

Кәсіпорын қызметкерлерінің айтуынша, жалпы көлемнің 10% - ы ғана екінші рет пайдаланыла алады. Негізгі себеп-қоқыс аралас келеді. Пластик, шыны, қағаз және алюминий органикалық қалдықтардан бөліп алу өте қиын.

Орта есеппен әр қазақстандық жыл сайын 250-360 килограмм тұрмыстық қалдықтарды тастайды. Тек 2018 жылы ғана елімізде 4,3 млн тонна қоқыс жиналды. Мамандар айтуынша, осы қалдықтардың барлық көлемінің 11,5% ғана өңделеді, Good House Keeping статистикасы бойынша.

Осы іспеттес Қазақстанда қаншама зауыттар ашылып, қаншасы жауылып жатыр. Сонда да ең басты проблемалардың бірі болып – бөліп жіктеу болып табылады. Қазақстан зауыттарында бөліп жіктеу автоматтандырылмаған және халықтан көмек жоқ. Пластикті өңдеу әлемнің басты мәселесі болып табылады. Осыған орай мен осы Қазақстан жүйесіне арнап, пластикті қайта бөліп алып, өндеп, қайта өндіріске жіберу құрылғысы негізін құрадық. Құрылғымның техникалық характеристикаларын айтпай жатып, пластикті қайта өңдеудің негізгі принципі көрсетейін.

5 Пластик туралы қысқаша мәлімет

Пластикалық ластану-қоршаған ортада пластмассадан жасалған өнімдердің жиналу процесі, табиғатқа, жануарлар мен адамдардың мекендеу ортасына теріс әсер етеді. Пластикалық ластанудың көптеген түрлері мен нысандары бар. Пластикалық ластану жер бетіне, су жолдары мен мұхиттарға теріс әсер етеді. Пластикалық ластануды қысқарту бойынша іс-әрекет әртүрлі өңірлерде қабылданып, пластмасса тұтынуды төмендету және оларды қайта өңдеуді көтермелеу әрекеттерін қамтиды. Пластикалық ластанудың таралуы бағасының төмен болуы мен пластмассаның ұзақ мерзімділігімен сипатталады, бұл адамның оларды пайдаланудың жоғары деңгейін анықтайды.

2018 жылы бүкіл әлемде жылына 380 миллион тонна пластика өндіріледі. 1950 жылдан бастап 2018 жылға дейін 6,3 миллиард тонна пластика өндірілді, оның 9% — ы өңделді, ал 12% - ы өртелді. Пластикалық қалдықтардың көп

мөлшері қоршаған ортаға сөзсіз түседі. Зерттеу теңіз құстарының 90 % денесінде пластик бар деп болжайды.

5.1 Пластикалық қалдықтардың түрлері

Пластмасса бұйымдарының негізінде органикалық және бейорганикалық полимерлер жатыр. Заттардың көпшілігі оларды қолданғаннан кейін қалдықтарға шығарылады. Мұндай қалдықтарға жатады:

Полимерлер түрлері бойынша пластикалық қалдықтардың құрылымы:

Полиэтилен – 34 %

ПЭТ – 20%

Ламинатталған қағаз – 17 %

ПВХ – 14%

Полистирол – 8 %

Полипропилен – 7%

- тұрмыстық химия және басқа сұйықтықтарды сақтауға арналған ыдыстар;
- әр түрлі тағамдық пакеттер және бір реттік табыну;
- қоқыс пакеттері;
- сусынға арналған бөтелкелер;
- жабысқақ таспа және скотч;
- бөлшектер мен аспаптар

Соңғы уақытта полимерлік өнім саны соншалықты өсті, қалдықтар қайта пайдалану жолымен өмірге қайта оралу керек. Кәдеге жарату мүмкін болмаған материалдар қайта өңделеді және қайта жаңғыртылады:

- қоқыс пакеттері;
- бөтелке;
- жылу оқшаулағыш жабындар;
- қораптар мен науалар;
- демалуға арналған жатақтар мен орындықтар;
- кеңсе заттары.

5.2 Пластикті өңдеу тәсілдері

Пластикалық қалдықтарды қайта өңдеу бойынша кез келген іс-әрекеттер белгіленген санитарлық нормалар мен ережелерге сәйкес орындалуы тиіс. Олардың ішінде ең маңыздысы болып, қоқыс тасталғанға дейін, келесілер сақталғаны жөн.

- материалды жинауды ұйымдастыру;

- бұйымдарды түсі мен сапасы бойынша бөлу;
- баспасөз;
- 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 өндеудің негізгі әдістері:
- Өртеу.
- Түйіршіктеу.
- Химиялық жолмен кәдеге жарату.
- Пиролиз.
- Үйдегі пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату

5.3 Пластикті механикалық әдіспен қайта өңдеу схемасы, принципі және құрылғылары

Пластикалық өңдеу мобильді желісі

Зауыттар бастапқы шикізаттың қандай түріне байланысты жіктеледі:

- ПЭТ ыдысты қайта өңдеу бойынша;
- пластмасса;
- полиэтилен пленкасы

Шығыста сол ыдысты немесе басқа пластикалық заттарды өндіру кезінде негізгі компонентке қоспа ретінде пайдаланылуы мүмкін түйіршіктелген шикізат алынады:

- ас-үйлік ыдыс;
- шелектер және басқа да тұрмыстық заттар;
- құрылыс материалдары;
- ПВХ құбыр.

Пленка, полиэтилен пакеттер және түрлі орау материалдарын өңдеу зауытының қарапайым өндірістік циклі. Технологиялық сұрыптау процесі жеңілдетіледі, соның арқасында өнімділік артады.

6 ПЭТ қайталама механикалық қайта өңдеу

Полиэтилентерефталатты механикалық тәсілмен қайта өңдеу нәтижесінде ПЭТ — үлпектерді (флексстер) алады. Флексстерге қойылатын талаптарды тұтынушы анықтайды және олардан өндірілетін өнім – талшыққа, үлдірге немесе преформаларға байланысты қалыптастырылады. Әдетте, нормаланатын бөліктері:

- ылғалдылығы,
- үйінді тығыздығы,
- сипаттамалық ылғалдылық.

Полимерлік қалдықтар төрт түсті топқа сұрыпталуы тиіс: қара түсті (қара, қоңыр, қара қоңыр); көк жасыл түсті (көк, жасыл, көгілдір, сұр, күлгін); ақ түсті (боялмаған); басқа түсті (қызыл, қызғылт сары, сары, кремді).

Полимерлік шикізатта макулатура, шүберек, металл, ағаш, резеңке, шыны түріндегі бөгде қоспалар болмауы тиіс. Ал ПЭТ-ға арналған жабдық шаңның аз мөлшері бар сапалы жууды және ұсақтауды қамтамасыз етуі тиіс.

ПЭТ-бөтелкелерді өңдеу технологиясының негіздері

Пластикалық бөтелкелерді қайта өңдеуді екі кезеңге бөлуге болады:

- ПЭТ-бөтелкелерді дайындау;
- үлпек өндірісі

Қалдықтарды ластанудан тазарту әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: материалдарды суда немесе жуу құралдарының су ерітінділерінде, сондай-ақ сусыз ерітінділерде, гравитациялық бөлуде өңдеу жолымен жүзеге асырылады. Ең қарапайым және үнемді болып үздіксіз немесе кезеңдік жұмыс істейтін аппараттарда су және сусыз ортада ПЭТ қалдықтарын жуу болып табылады. Әдетте, ПЭТ-қалдықтарды тазалау екі-үш сатыда жүргізіледі, содан кейін тазартылған материал ұсақталады және кептіріледі.

Жақында қайтадан ПЭТ тазалау процесінде көп су пайдаланылса, материал соғұрлым жақсы жуылады деп саналды. Сондықтан "дымқыл" ұнтақтағыштар (материал алдын ала ұсақтау кезеңінде суға түседі), сіңдіретін шнектер (алдын ала суға батырылған материалды тасымалдайды), кезеңдік әсер ететін көп кезеңді жуу кешендері кеңінен таралған. Нәтижесінде материалдың талап етілген тазалығы суды көп тұтынумен, демек, су тазалаудың күрделі жүйесін пайдаланумен қол жеткізілді.

Anlagenbau GmbH компаниясы жақында ПЭТ-қалдықтарды тазалаудың бастапқы "құрғақ" технологиясын ұсынды. Компания әзірлеген құрылғы материалды өңдеудің құрғақ кезеңінде 96% - ға тазартады, бұл суды тұтынуды кем дегенде үш есе азайтуға мүмкіндік береді (соның салдарынан су тазарту шығындары да төмендейді). Тазартудың жоғары дәрежесіне алдын ала ұсақталған ПЭТ-қалдықтардың (үлпектердің) жоғары үйкелуін пайдалану

есебінен қол жеткізіледі, бұл беткі ластанудың негізгі массасын (құм, шаң, қағаз, желімнің бір бөлігі және т.б.) бұрауға және одан әрі алуға әкеледі.

6.1 Қалдықтарды жинау және оларды сұрыптау

ПЭТ-бөтелкелер әдетте түсі бойынша сұрыпталады. Барлық этикеткаларды, қақпақтарды, сақиналарды мүмкіндігінше осы кезеңде алып тастау қажет.

Бөтелкелерді қажетсіздіктен қолмен босатуға болады, процесті механизмдеуге болады-ұсақталған шикізатты флотация агрегаты арқылы өткізеді.

Өңдеу үшін оңтайлы нысан-түссіз ПЭТФ шөлмектерден жасалған сығымдалған бума (пресс-пакет) (боялған бөтелкелер бөлек сұрыпталуы және өңделуі тиіс) болып табылады.

Әсіресе, поливинилхлорид (ПВХ) бөтелкелерді мұқият алып тастау қажет, өйткені ПВХ аздаған мөлшерде материалдық тозуды тудыруы және тіпті қайта өңдеу процесінде жабдықты зақымдауы мүмкін. Қайта өңделетін ПЭТ — дегі ПВХ қолайлы құрамы-0,25%. Қазіргі уақытта автоматтандырылған сорттаушы жабдық ПЭТ-ны басқа пластмассалардан ажыратуға мүмкіндік береді.

Жабдықты өндірушілер ПВХ және басқа да мақсатсыз полимерлерді табу және алу бойынша стандартты қондырғыларды, ПЭТ-бөтелкелер мен полимерлерді автоматты сұрыптау желілерін, пакеттеу престерін, динамикалық сепараторларды ұсынады.

6.2 Қалдықтарды престеу

Өңдеу орнын жинау және сақтау орнынан алыстатылған кезде престеу қажеттілігі туындайды. Ауаны тасымалдау тиімсіз, ал сығымдалмаған ПЭТ-бөтелкелер ауасыз болып табылады. Сондықтан бөтелкелерді тасымалдау алдында пакеттеу пресс арқылы өткізу керек. Сығымдау алдында қалпақшаларды айналдыру ұсынылады: бұл жағдайда аз күш қажет.

6.3 Ұсақтау

Пластмасса ұсақтағыштар бұрынғы бөтелкелерді жартылай өнімге айналдырады. Әр түрлі түсті бөтелкелерді бөлек өңдеу қажет, яғни, соңғы өнім

түсі бойынша да беріледі. Ең қымбат-мөлдір флекстер, арзандауы-көк, одан да арзаны – жасыл, ең арзаны-қоңыр болып табылады. Олай болу себебі, мөлдір флекстерді кейінгі бояу мүмкіндігі бар және универсалды флекс болып табылады. Қолдану бағытына байланысты, түсіне қарай арзандай береді.

Бөтелкелерді ұсақтау үшін роторлы ұсақтағыш қолданылады. Ұсақтағыш ұсақталған өнімді кесу аймағынан алып тастау және оны қабылдау құрылғысына немесе жуу машинасына тасымалдау үшін жоғары қысымды желдеткішпен жабдықталған. Ұсақтағышта алынған үлпектердің мөлшері жіктеу торымен (3-тен 25 мм-ге дейін) анықталады. Бастапқы ПЭТФ физикалық-химиялық қасиеттері мұндай ұсақтау кезінде іс жүзінде өзгермейді.

Қалдықтар ұсақтағышқа сумен бір мезгілде тиеледі. Қарқынды соққы әсерінің нәтижесінде заттардың бетінен ластануларды бөлу және оларды жуу ортасына ауыстыру жүзеге асырылады. Берілетін қалдықтар мен судың арақатынасы 1: 10-1: 15 құрайды.

6.4 Үлпектерді жуу

ПЭТ-үлпек ластанудан тазарту керек. Флекстерді полимерлерге арналған арнайы жуу-кептіру кешеніне салады, онда үлпектерді бөгде қоспалардан бөліп алады.

Жуу жабдықтарындағы тығын, дөңгелек бөлшектері іс жүзінде 100% - ға бөлінеді, сондықтан оларды алдын ала бөлмеуге болады.

ПЭТФ-үгіндіні жуу үшін жуу сұйықтығы ретінде 0,02% каустикалық сода ерітіндісі қолданылады.

Жүк көтергіш механизмдерді пайдалана отырып, ұсақталған ПЭТ үлпек сулау ваннасына тиеледі. Бұл ваннада ПЭТ үлпектерін сулау процесі болады. Бұл ванна әртүрлі салыстырмалы тығыздықтағы материалдарды сепарациялауға арналған флотациялық сыйымдылық ретінде пайдаланылады, мысалы, қалпақшалар, этикетка және жыртылатын сақиналар. Бұл материалдар су бетінен шығарылады, ал өңделген материал батып болғанда және ваннаның түбінен сыртқы көлбеу шнек арқылы динамикалық центрифугаға жіберіледі.

Динамикалық центрифуга

Жуғыш-тазалағыш - динамикалық центрифуга, арнайы електермен және қалақтармен жабдықталған, олар үлпектерді қатты жууды қамтамасыз етеді. Ол су мен механикалық қалақтарды пайдалану әсерінің комбинациясы арқылы елек арқылы сығылады, сондай-ақ желім, шырын немесе қант қалдықтары сияқты жабысқақ ластануды жою үшін өте кішкентай бөліктерге айналады заттаңба қағазды жою үшін пайдаланылады. Центрифуга бойынша үлпектер

жоғары беріледі және пневмокөлікпен циклонға тасымалданады, одан ыстық жуу ваннасына түседі.

6.5 Жуу ванналары

Ыстық жуу ваннасы

Сондай-ақ, электр энергиясын өндіру және тарату, сондай-ақ электр энергиясын өндіру және тарату, сондай-ақ бұл ванна алдыңғы сияқты флотациялық сыйымдылық ретінде қолданылады. Содан кейін өңделген материал ваннаның түбінен сыртқы көлбеу шнек арқылы динамикалық Центрифугаға беріледі, ал одан пневмокөлік арқылы салқын жуу ваннасына түсетін циклонға тасымалданады.

Суық жуу ваннасы

Осы кезеңде суық жуу ваннасында соңғы жуу болады. Суық жуу ваннасынан сыртқы көлбеу шнек арқылы өнім динамикалық Центрифугаға беріледі.

6.6 Динамикалық центрифуга

Негізгі функция ПЭТ үлпілерден судан ортадан тепкіш сығу және оларды кептіру кезеңіне дайындау болып табылады. Центрифугадан өнім пневмокөлік жүйесімен жинағыш циклонына беріледі.

ПЭТ-флекстерден (үлпектерден) жуылған ластанулар центрифугалардың түбінде және торларында шөгеді. Пайда болған тұнба барлық ванналар мен центрифугалардан оларды толық құрғату кезінде мезгіл-мезгіл бойынша жойылады. Ванналар мен центрифугаларды кептіру және тазалау жиілігі өңделетін шикізаттың ластану дәрежесіне байланысты. Таза шөлмектерді қайта өңдеу кезінде кептіру және тазалау жөніндегі операциялар 4-6 ауысымнан кейін, ал қатты ластанған материалды қайта өңдеу кезінде — әр ауысымның соңында жүргізілуі тиіс. Таза судың түсуі минутына шамамен 2-4 литр.

Жуу суды әдетте сүзіп, қайтадан циклге енгізеді.

Жуу сапасын Экспресс-тексеру (Желімді жою)

Термошкафта 60 мин ішінде $t = 180\text{ C}$ кезінде термоөңдеуден кейін үлпектердің бетінде сұр-қоңыр ұшудың болмауы тиіс.

6.7 ПЭТ-үлпек кептіру және орау

ПЭТ жинағыш-циклонынан (Флекс) үлпектерге, ал одан жалпы ұзын 6 метр құбыржолдар жүйесіне тең үлестермен (кептіру сапасын жақсарту үшін)

беріледі, ол бойынша пневмокөлік жүйесіндегі ыстық ауамен қаптамаға келіп түсетін бункер-жинақтаушыға құрғақ күйінде беріледі. Кептіру секциясында бір ауа үрлеу орнатылған, онда ауа 8-ші электр жылытқыштарымен қыздырылады. Ауа температурасы басты басқару панелінде бақыланады және реттеледі. Қорғаныс элементтері жүйенің істен шығуы кезінде қызып кетуді болдырмайды. Ылғалды ауа сыртқа шығарылады. Артық жылу сумен суыту және пневмокөлік арқылы шығарылады.

Ұсақталған қалдықтарды жуғаннан кейін кептіру өлшенген қабат, таспа, сөре және т. б. принципі бойынша жұмыс істейтін кептіргіштерде жүзеге асырылады.

Материал қалдық ылғалдылыққа дейін 0,02-0,5% ГОСТ 11736 бойынша кептіріледі. Мұқият кептіру принципті болуы тиіс, өйткені жоғары температураларда кейінгі өңдеу кезінде қалдық ылғалдылықтың болуы тізбектердің ішінара гидролизіне және полимердің физикалық-химиялық қасиеттерінің қайтымсыз нашарлауына әкеп соқтырады. Қалдықтарды тазалау және жуу олардан алынатын бұйымдардың қасиеттерін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретіндігіне байланысты, осы процестердің технологиялары үнемі жетілдірілуде.

Өлшемі 5-10 мм ПЭТ-үлпектерінің үйінді тығыздығы 200-300 кг/м³ құрайды.

Бір шөлмектен 35-тен 40 грамм үлпек алуға болады. Лас ПЭТ-бөтелкені пайдалану коэффициенті-0,7.

7 ПЭТ өңдеу кезіндегі проблемалар

Екінші қайтара ПЭТ-полимерлерге қайта өңдеу кезінде бастапқы ПЭТ-негіздегі проблемалар тән: ығысу жылдамдығы полимердің тұтқырлығының өзгеруіне әсер еткенде, қызуға сезімталдық және, ақырында, кептіру қажеттілігі.

Сонымен қатар, кептіру және қайта өңдеу процесінде қайталама материал тұтқырлықтың жоғалуына ұшырайды, бұл полимердің пластикациясы процесінде температуралық және деформациялаушы әсерлерден ғана емес, сонымен қатар ластағыштардың (ылғал, желім, бояғыштар және т.б.) болуымен байланысты. Бұл факторлар полимердің молекулалық массасының төмендеуіне әкеледі.

Жеткіліксіз кептіру бастапқы және екінші материалдың қасиеттерін едәуір нашарлатады.

ПЭТ-қалдықтарды қайта өңдеудің тағы бір проблемасы оларға ПВХ болуы мүмкін. Тіпті ПЭТ-бөтелкелерді мұқият сұрыптаған кезде де ПВХ мен ПЭ қоспалардың екінші материалдың құрамына түсу ықтималдығы бар. Қайта өңдеу температурасы кезінде ПЭТ ПВХ ыдырайды, ол полимердің қарқынды

деструкциясын тудырады. Сондықтан ПЭТ-қалдықтардың құрамында ПВХ болуын барынша азайту керек. ПВХ рұқсат етілген мөлшері 50 промилледен аспайды.

Назар аударыңыз!

1. Түсі. Егер жасыл, көгілдір, қоңыр және түссіз ПЭТ бөтелкелерді бірге өндесе, соңғы өнім түрлі түсті үлпек қоспасы болады. Материал ПЭТ қалады, бірақ мөлдір/ түссіз өнімдерді алу үшін жарамсыз және сипаттамалық тұтқырлықты көтеру өте қиын.

2. ПВХ болуы. Кейде бөтелкелер ПВХ жасалған (негізінен өсімдік майы үшін) және олар ПЭТ сыртқы түріне ұқсас. Сонымен қатар, қақпақтарда ПВХ жапсырмалар пайдаланылады. ПВХ өте зиянды, өйткені ПЭТ-ны одан әрі термиялық өңдеу кезінде сындырады. Шикізаттың жалпы аққыштығы ПВХ үлесі аз болғанымен, пластиктердің осы түрін айыру үшін арнайы детекторды пайдалану қажет.

3. Металдардың болуы. Ұсақтағыш пышақтарының бұзылуын тудырады, ал металдың ірі кесектері ротордың сынуына себеп болуы мүмкін. ПЭТ-мен араласқан металл бөлшектер экструдер сынуының себебі болып табылады, оларды жөндеу құны өте жоғары, ал кейде осы агрегаттардың негізгі элементтерін ауыстыру қажет болуы мүмкін.

4. Желім қалдықтары. Суда еритін желімнің әдеттегі түрлері оңай жойылады, алайда нарықта ПЭТ-дан ажырату қиын желімдердің қатары бар. Ыстықтай балқитын желімдер, латекс, кейбір акрилаттар полимерге адгезияның жоғары дәрежесі бар, суда ерімейді және қосымша өндеуді қажет етеді. Егер ПЭТ-қатпарларда суда еритін желімнің кейбір мөлшері болса, бұл сополимерлердің пайда болуы салдарынан кейінгі өңдеу кезінде полимердің түсіне әсер етеді.

8 Пластикті түйіршіктерге өндеуге арналған жабдықтар

Бұл серияның шнек түйіршіктегіштері АБС-пластиктің, ДК және ПЭТ-тің барлық түрлерін сапалы өндеуге мүмкіндік береді.

EVP-EXTRA -63 моделі қалдықтарды түйіршіктеу желісі

Өңделетін материал:

АБС, ДК, ПЭТ

Өнімділігі 200-250 кг/сағ.

Дайын гранула АБС-пластик, поликарбонат.

Сіз таңдаған пластикті түйіршіктерге өңдеуге арналған жабдық моделіне байланысты шнекті түйіршіктегіштің өнімділігі 100-ден 1000 кг-ға дейін болуы мүмкін.

№	SJ SL-63 екі секциялы түйіршіктегіш	шт
1	Екі секциялы экструдер	1
1.1	Материалды экструдерге мәжбүрлеп беру құрылғысы	1
1.2	Вакуумды тиеуші	1
1.3	Су айналымы жүйесі	1
1.4	Гидравликалық сүзгі ауыстыру жүйесі	1
1.5	Шнек буы (2 шнек, 1 гильза)	1
2.	Электр басқару жүйесі (басқару пульті)	1
3.	Стренгі салқындату және кесу жүйесі	1
3.1	Салқындатқыш 4 м	1
3.2	Түйіршіктерді ыстық ауамен кептіру құрылғысы	1
3.3	Стрингтерге кесу құрылғысы	1
4.	Қосалқы бөлшектер	1

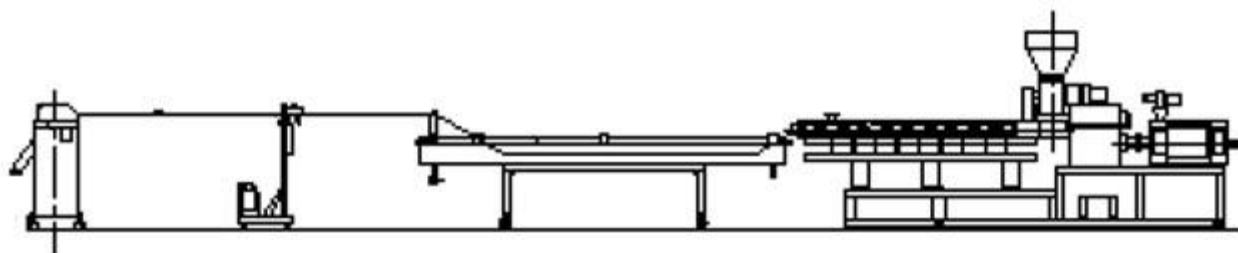
1-кесте- SJ SL-63 екі секциялы түйіршіктегіш жабдықтары

Түйіршіктеу

сызығының

орналасу

схемасы



Өңделетін материал	ДК, АБС-пластик, ПЭТ (қосымша жиынтығы үшін шнектерді ПЭТ-ұлпа)
Өнімділігі, кг-сағ	200-250 (өңделетін материалдың түріне байланысты)
Жалпы белгіленген қуат, кВт	130
Жалпы тұтыну қуаты, кВт	60-80
Мәжбүрлеп беру құрылғысы	
Экструдерге материалды беруге арналған	
Қозғалтқыш қуаты	1,1 кВт
Бункер	50 л тот баспайтын болат
Екі секциялы Экструдер	
Шнектің диаметрі, мм	63
L / D шнектің қатынасы	44:1
Гильза (газсыздандыруға арналған тесігі бар)	40CrNiMo материалы, HRC 58-62 азоттаумен
Басты қозғалтқыштың қуаты, кВт	75, инверторлы басқарылатын айнымалы ток

Инвертор	1 дана (Жапония)
Шнектің айналу жылдамдығы, айн / мин	0-500
Редуктор	майлау жүйесі және салқындату жүйесі бар
Редуктор материалы	1 дана
Май сорғысы, кВт	1 дана
Су айналымы жүйесі (шнектер мен гильзаларды салқындату)	
Құбырлар, клапандар, резервуарлар	Баспайтын болат
Сорғы қуаты, кВт	0,55
Қыздыру жүйесі	
Автоматты температураны бақылау	11 зона
Жылытқыштардың қуаты, кВт	40
Вакуумдық газсыздандыру жүйесі	
Қозғалтқыш қуаты, кВт	2,2
Вакуум қысымы, бар	00,3 - 0,3
Сүзу Торабы	
Сүзгіні ауыстыру жүйесі	Автоматты гидравликалық сүзгі, екі цилиндрлік: "Non-stop"

Басқару панелі	
Температуралық контроллер	1 дана
Инвертор	1 дана
Контакторлар	Siemens
Электромагниттік клапандар	1 дана
Түйіршіктеу құрылғысы (стрингтерге кесу))	
Кесу қозғалтқыш қуаты, кВт	4, инверторлы басқарумен
Кесетін пышақтар	18 + 2
Вибрациялық елеуіш	
Материалы	Тот баспайтын болат
Стренг салқындату құрылғысы	
Суықтай жуу	Тот баспайтын болат
Ванна өлшемі, мм	4000x340x200 (ДxШxВ)
Түйіршіктерді кептіру құрылғысы	
Желдеткіштің қуаты, кВт	2,2
Қосалқы бөлшектер және құрал-саймандар жиынтығы	

2-кесте-Пластикті қайта өңдеу аппараттарының сипаттамалары

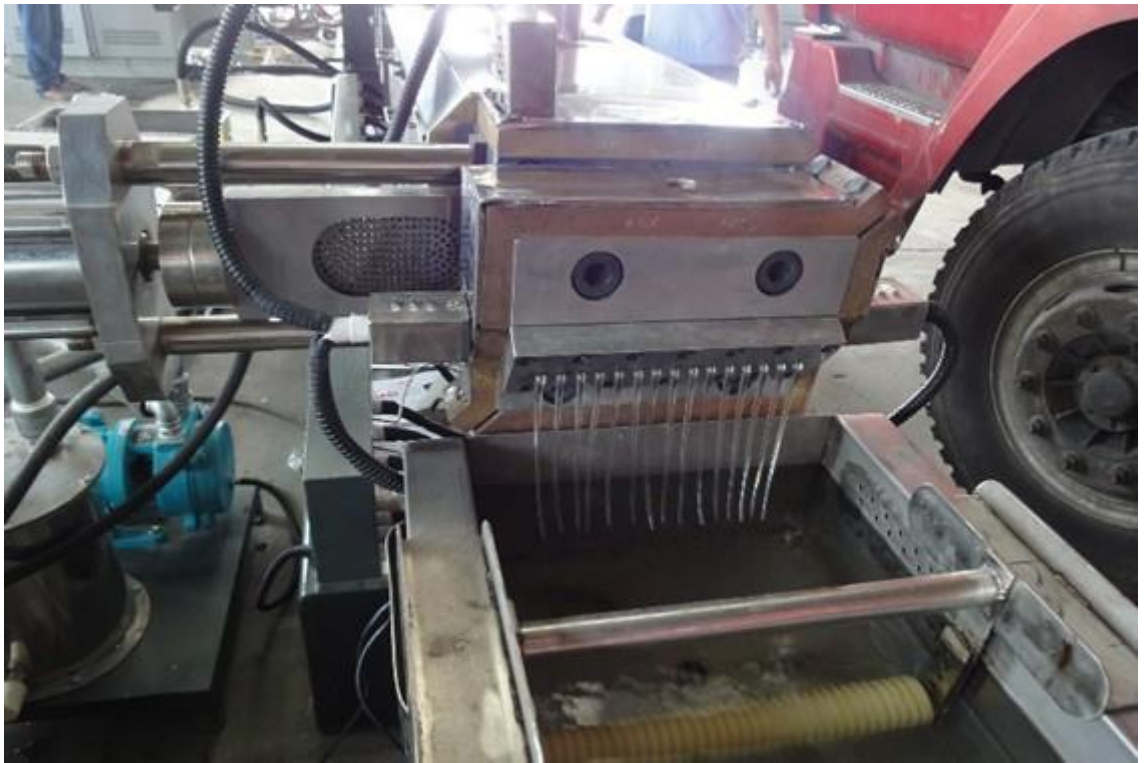
Жалпы талаптар, энергия мен суды тұтыну: кернеуі-380 В, жиілігі 50 Гц
толық қуаты: 130 кВт тұтынылатын қуаты: 70 кВт су қысымы: 0,4-0,5 МПа су
тұтыну: 2-4 м³ салмағы: 4000 кг габариттік өлшемдері: 15000x6000x3000 мм
(ДxШxВ)



1-сурет-Екі секциялы түйіршіктегіш



2-сурет-Су айналымы жүйесі (шнектер мен гильзаларды салқындату).
Вакуумдық газсыздандыру жүйесі



3-сурет-Сүзгіні ауыстырудың гидравликалық жүйесі. Стренг басы.



4-сурет-Түйіршіктеу құрылғысы (стрингтерге кесу))

9 Секциялы қоқыс тастау сепараторы

Сипаттама

Қазіргі ХХІ ғ. Тоқтамсыз даму үстінде. Сонымен қатар өндірісте қарқынды дамуда. Өндіріс дамыған сайын соған пропорционалды түрде қоқыс пен қоқыс мәселесі күннен күнге артуда. Осыған орай үлкен бір мұхитқа жыртқыштар толы өмірге ,бір кіші балық болып кіргелі отырмыз. Ол деп отырғанмыз өзіміздің тарапымыздан 3-4 секциялы қоқыс тастау сепараторын ұсынып отырмыз. Бұл қоқыс проблемасы - күн тәртібіндегі ең басты мәселелердің бірі болып табылады. Бірақ оны шешер ешкім жоқ. Бұл портативті құрылғы өз кезегінде қоқысты қайта өңдеу зауыттың жұмысының 50-60 %-ын құрайды. Оның басты жұмысы болып табылатыны, жеке дара қоқысты осы құрылғы ішіне тастаған кезде , ішінде екі білікті әмбебап шредер болады, сол арқылы майдалап кесу жүреді. Ал оны жеке етіп бөлетін арнайы тұтқа болады. Сол арқылы контейнерлерге түседі. Осы принциппен жартылай қайта өңдеу дайын өнім аламыз. Өзінің құрастырылуының қарапайымдылығына қарамастан , қазіргі Қазақстанға таптырмас қондырғы деп ойлаймыз. Артықшылықтары мен кемшілітеріне тоқтала кетсек.

Артықшылықтары:

- 50-60 % зауыттың жұмысы жасалуы;
- Жұмыс өнімділігі 2-3 есеге артуы;
- Ықшамдылығы(портатив ретінде әр үйге қоюға болады);
- Тасымалдау жеңілдігі;
- Конструкцияның жеңілдігі;

Кемшіліктері:

- Бағасының қымбат болу мүмкіндігі;
- Көп орын талап етуі мүмкін (қарапайым қоқыс жәшігімен салыстырғанда);
- Шу мәселесі. Шредер қатты дыбыс шығарады.

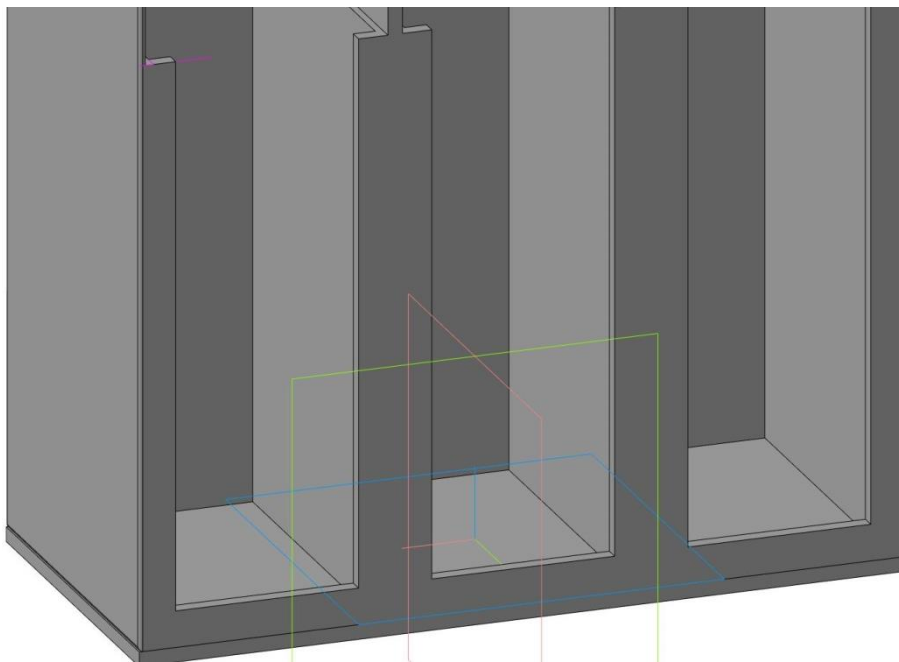
Жаппай өндіріске жіберу кезінде, қандай қиыншылықтар туындауы мүмкін:

- Білікті мамандар жетіспеушілігі;
- Құрал-сайман, бөлшектер жетіспеушілігі немесе жоқтығы;

- Адамдардың бұл қондырғыны дұрысынан қабылдамауы және қоқыс мәселесін түсінбеуі;
- Адаптация қиындығы;
- Мемлекет тарапынан қолдау болмауы;

Конструкцияның өлшем сызбалары:

Бөлшектер түсініктемесі:

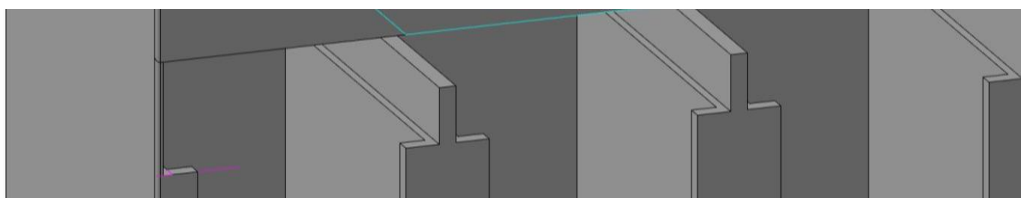


5-сурет-Қоқыс жәшіктері орнатылатын жерлер.

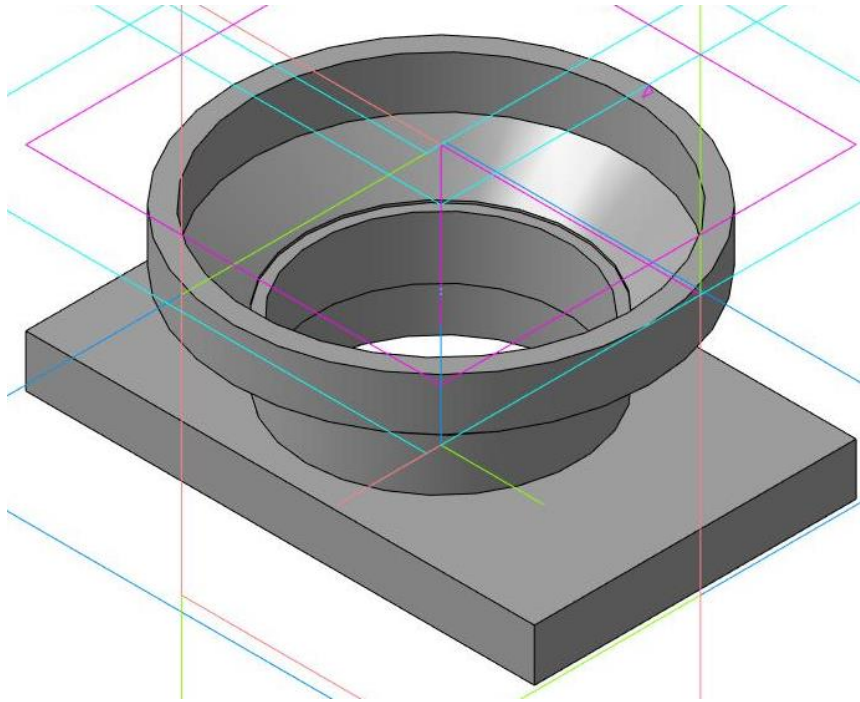
Алынбалы-салынбалы бөлшек болып табылады. Майдаланған қоқыстар осы жәшікке келіп тасталынады.

Ерекшеліктері:

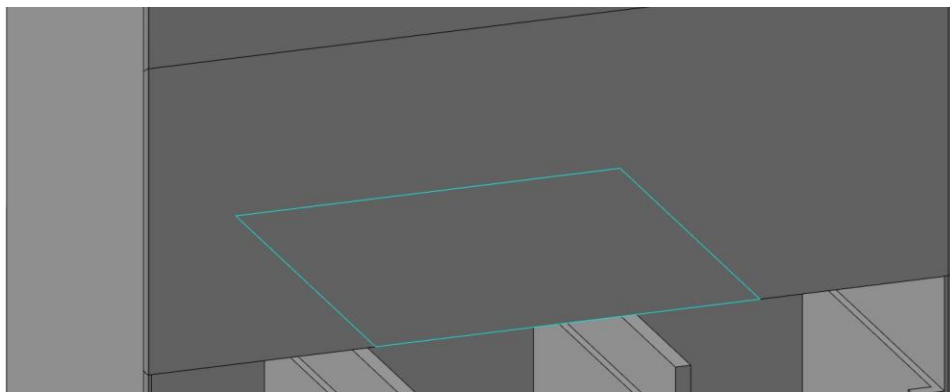
- тасымалдау жеңілдігі.
- жеке бөліп тастау мүмкіндігі



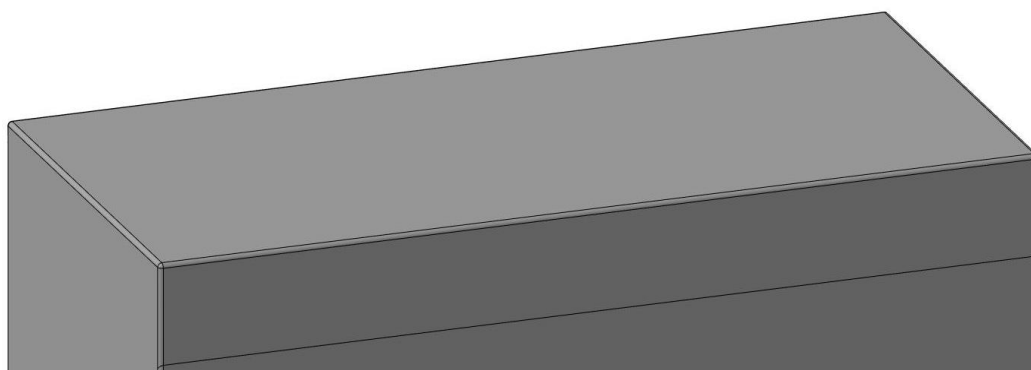
6-сурет-Майдаланған қоқыстарды бөліп тастауға көмектесетін құрылғы болып табылады.



7-сурет-Майдаланған бөлшектерді сепарациядан өту бөлігіне жеткізетін құрылғы болып табылады.



8-сурет-Кіші-шредер орналасатын бөлік болып табылады. Кез-келген құрылғыны майдалау мүмкіндігі бар құрылғы болып табылады. Өткір тістері орналасқан, қарама-қарсы бағытта қозғалып , майдалау жүйесі.



9-сурет-Қоқысты тастау бөлігі. Ашылмалы квадратты бөлігі болып табылады. Сол арқылы мини-шредерге түседі.

Материалдары:

Негізгі материалдар болып табылатын болат пен пластмасса.

Қаңқасының жасау материалы – болат . Бұрыштық сортамент болаттар қолданылады. Оның өлшемдерін [ГОСТ 8509-86](#) арқылы таңдап алу мүмкіндігі бар. Бізге бұл болаттын тек беріктік қасиеті керек болады. Себебі салмақ түсу үлкен болуы және үлкен вибрацияда жұмыс істеуі. Бұйымдарда қолданылатын және тойтарылған, легірленген немесе болтты болат конструкциялар үшін қолданылатын қоспаланған сапалы және төмен қоспаланған болаттан жасалған беріктігі жоғары бұрыштар.

Корпусының және қалған бөлшектерінің жасау материалы – пластмасса. Таңдау себебі өзінің бағасын төмендету мақсаты, жеңілдетуі. Қолданылатын пластмасса түрі - шыны талшықтар күш қабық құрылымдарын — жеңіл кемелердің корпустарын, кабиналарды, вагонеткаларды, автомобиль шанақтарын дайындау үшін қолданылады.

10 Қоқысты қайта өңдеу кезіндегі пластикті ауамен сепарациялау құрылғысы

Сипаттама

Қоқыс мәселесінің ішіндегі ең зақымды және ең көп мөлшерлі болып табылатын – пластик болғандықтан, осы құрылғы сол проблеманы өндірістік түрде шешу болып табылады. Бұл құрылғыда өзінің қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Тек ауаның көмегімен жұмыс жасайды. Сепарацияланатын қоқыс пен сепарациядан өткен қоқыс кіріп шығатын тесіктермен жабдықталған. Ауа қысымын кіргізетін екі жағынан тесіктері бар. Артық қоқыс толған жағдайда төгіп тасталынатын екі ашылмалы тесіктер бар.

Майдаланған қоқыс бөлшектері сепараторға түсіп, ауа қысымының арқасында бұрқасын пайда болады. Соның нәтижесінде пластиктің тығыздығының аз болуына байланысты, ауа қысымы көтереіп, екінші секцияда тазалай тағы бір сепарациядан өтеді. Ауадағы пластикті сорғыш арқылы сорылып алынады және жуу мен түстік сепарация бөлігіне түседі.

Артықшылықтары:

- Адам еңбегі аз талап етеді;
- Автоматтандырудың жоғары деңгейі;
- Жұмыс өнімділігі;
- Қарапайымдылығы;
- Өндірістік мақсатта құны арзан болады;
- Ықшамдылығы;

Кемшіліктері:

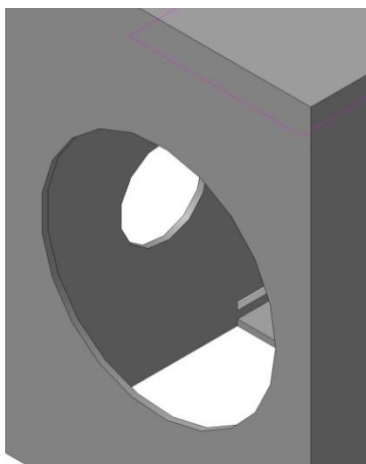
- Шу деңгейінің жоғары болуы;
- Энергия көп кетуі;
- Тоқтаулар болуы;

Өндіріске жіберу кезіндегі туындайтын қиыншылықтар:

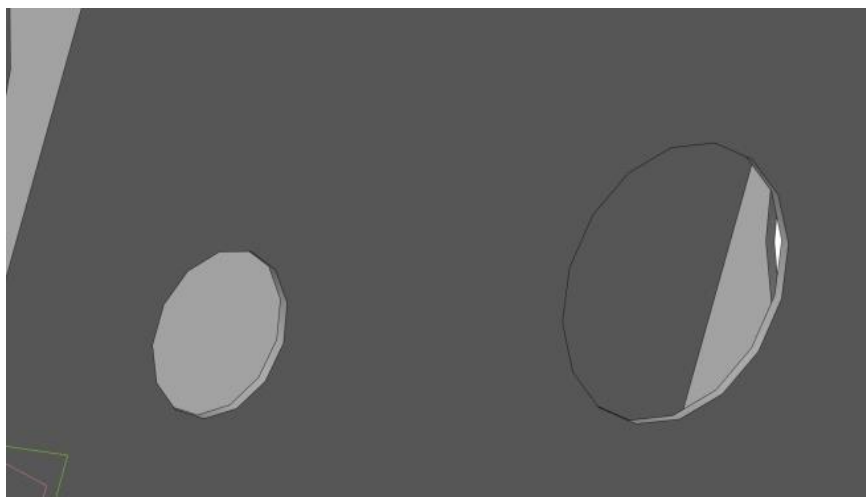
- Құрал-сайман, бөлшектер табу қиындығы;
- Мемлекет тарапынан қолдау болмауы;
- Проекция қиындығы;
- Білікті мамандар жетіспеушілігі

Конструкция өлшем сызбалары:

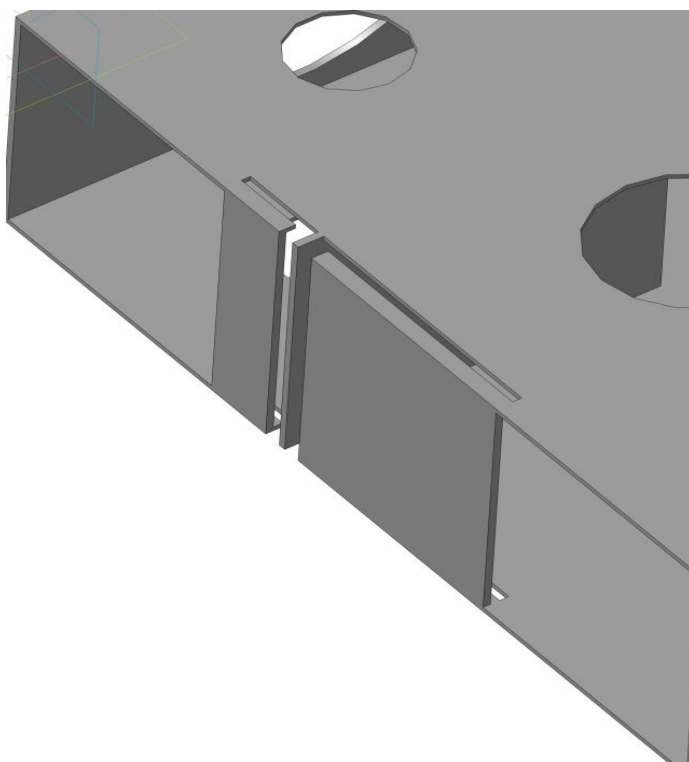
Бөлшектер түсініктемесі:



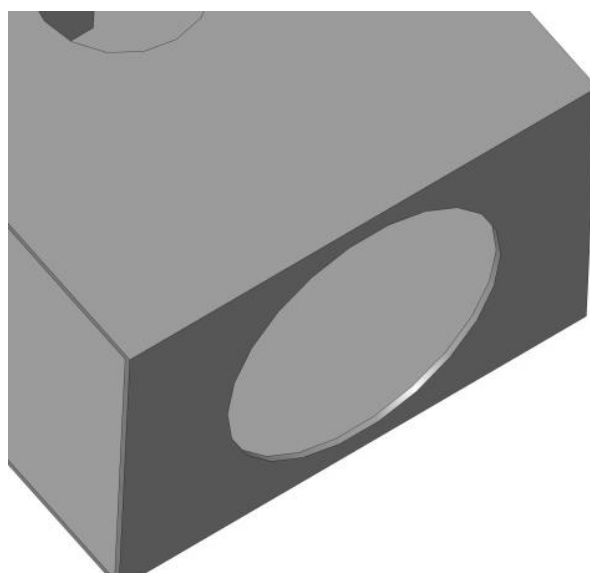
10-сурет-Майдаланған аралас қоқыс бөлшектерінің конвейермен келіп ауа сепараторына келіп, сепарация жасалуы. Диаметры 80 мм (сызбада)



11-сурет-Ауа қысымының винттік компрессорлар арқылы кіру тесігі. Диаметрлері 30-50 мм (сызбада). Ең маңызды бөлік болып табылады. Қысым: 0.7/0.8/1.0/1.2 Мпа



12-сурет-Пластиктен артық сепарацияланған бөліктерді бөлетін жер. Ашылмалы-жабылмалы бөлік. Г-тәрізді бөлік щеткалы тазалаушы бөлік. 2 секциялы. Екінші секция 50% жабылған.



13-сурет-Сепарацияланған пластик бөліктерді орнатылған насос арқылы сорып алынады. Одан ары қарай түстік сепарацияға жеткізіледі. Диаметрі 90 мм (сызбада).

Материалы:

Суықтай илектелген лист (х / к)

Суықтай илектелген металл лист прокаты суықтай штамптау және пішінделген немесе қажетті конструкция мен конфигурациялы басқа да өнімдерді дайындау үшін, сондай-ақ жоғары дәлдіктегі күрделі техника мен бетінің сапасына қойылатын жоғары талаптар бар бұйымдарды өндіру үшін пайдаланылады және құрылыс, машина жасау, автомобиль жасау, ұшақ жасау, станок жасау, жылу алмасу және химия аппаратурасын салу және басқа да көптеген салаларда қолданылады.

Негізгі сипаттамалары:

- Қалыңдығы, 0,9 мм
- Ені, 800 мм
- Ұзындығы, 1000 мм
- ГОСТ: ГОСТ 19904-90
- Маркасы: Ст4сп

ҚОРЫТЫНДЫ

XX-XXI ғасырлар әлемдік технологиялық прогрестер уақыты болып табылады. Өртүрлі жаңа технологиялармен сай , жаңа өндіріс, жаңа заттар, қолданыс заттары өндіріліп жатыр. Бірақта толассыз даму , өндіріс заманында, өндірілген заттарды сату басты приоритеттердің бірі болып табылады. Сол себептен сатылатын заттың өзіндік құнын арзандату мақсатында, арзан материалдарды қолдануда. Қолданыстағы материалдар зерттеулер көрсеткендей қоршаған ортаға өте залалы тиіп жатқанын байқаймыз. Сол кедергілерді залалсыздандыру үшін қоқысты қайта өңдеу туралы мәліметтер мен зерттеу жұмысын жүргізген болатынбыз.

Келтірілген мәліметтер қоқысты кәдеге жарату оңай емес және қауіпсіз емес екенін көрсетеді. Сондықтан оны кәдеге жарату әдістерін әзірлеумен қатар, халықтың жан басына шаққандағы қоқыстың санын азайтудың мәні бар. Өкінішке орай, қазіргі уақытта кері үрдіс байқалады: бұл мөлшер, ірі қалаларда, ең алдымен, тамақ өнімдері мен бір рет қолданылатын түрлі заттарға (ыдыс-аяқ, салфеткалар, памперстер және т.б.) арналған қаптама есебінен өсуде.

Сол толассыз өсіп жатқан қоқысты өңдеудегі тиімді ,кіші болсада өзімнің сепарацияға арналған құрылымды ұсынған болатынбыз. Концепциясы, сызбалары, жұмыс жасау принциптері, жасалатын материалдары және кіші зауыттар схемасы, керекті құрылғылары туралы жазылған болатын. Қоқыстағы өзекті мәселелердің бірі болып – пластик болып табылғандықтан. Себебі қаншама пластик бөлшектері өзен, мұхит, көлдерге түсіп, жануарлардың өмір сүруін қиындатып жатыр және де пластиктің полигондарда көмілуіне байланысты, оның ыдырауына 100-300 жыл кететіндіктен алынған болатын.

«Әлемді өзгерткің келсе, өзіңнен баста!» - деген нақыл сөзге сүйене отырып, кіші болсада жаңа сепарация құрылғы концепциясы ұсынылған болатын.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гринин, А. С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. – Москва : Фаир-пресс, 2002. –336 с.
- 2 Шубов, Л. Я. Технология твёрдых бытовых отходов : учебник / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; под ред. Л. Я. Шубова. – Москва : Альфа-М: ИН-ФА-М, 2011. – 400 с.
- 3 Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. К. Скуратов, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО «ТГТУ», 2010. –100 с.
- 4 Рециклинг и утилизация тары и упаковки : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. К. Скуратов, М. В. Соколов, О. В. Ефремов, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО «ТГТУ», 2010. – 112 с.
- 5 Бобович, Б. Б. Переработка отходов производства и потребления : справочное пособие / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин ; под ред. д-ра техн. наук, проф. Б. Б. Бобовича. – Москва : «СП Интернет Инжиниринг», 2000. – 496 с.
- 6 Пономарёва, В. Т. Использование пластмассовых отходов за рубежом / В. Т. Пономарёва, Н. Н. Лихачёва, З. А. Ткачик // Пластические массы. – 2002. – № 5. – С. 44 – 48.
- 7 Вторичные ресурсы: проблемы, перспективы, технология, экономика : учебное пособие / Г. К. Лобачев, В. Ф. Желтобрюхов и др. – Волгоград, 1999. – 180 с.
- 8 3,2 млн тонн твёрдых бытовых отходов образовалось в Казахстане в 2018 году// URL: <https://informburo.kz/novosti/32-mln-tonn-tyvordyh-bytovyh-othodov-obrazovalos-v-kazahstane-v-2018-godu.html>
- 9 43 миллиарда тонн твердого мусора скопилось в Казахстане // URL: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/43-milliarda-tonn-tverdogo-musora-skopilos-v-kazahstane-212016/