

Биоыдырайтын пластикалық материалдар алу өндірісі

7 дәріс

- Биологиялық ыдырайтын пластикалық материалдарды өндіру микроорганизмдердің, ылғалдың, оттегінің, жарықтың әсерінен ыдырайтын, зиянсыз өнімге (су, көмірқышқыл газы, метан, биомасса) айналатын полимерлерді алудың технологиялық процесі.



1. Өндірістік шикізат



Биологиялық ыдырайтын полимерлердің негізгі түрлері

Тип полимера	Пример	Источник	Особенности
PLA (полимолочная кислота)	Polylactic Acid	Кукурузный крахмал, сахар	Прозрачный, термопластичный, пригоден для упаковки и 3D-печати
PHA (поли-гидроксиалканоаты)	PHB, PHV и др.	Микроорганизмы	Полностью биоразлагаем, устойчив к УФ и влаге
PBS (поли-бутиленсукцинат)	PBS	Биосукцинат и бутандиол	Эластичный, используется в пленках и посуде
Starch-based plastics	Термопластичный крахмал	Крахмал	Недорогой, но имеет низкую влагостойкость
Cellulose acetate	Производные целлюлозы	 астительная целлюлоза	Применяется для пленок и волокон

Өндірістің технологиялық кезеңдері

1. Шикізатты дайындау: биомассаны тазалау, ұнтақтау және ашыту.

2. Мономер өндірісі: мысалы, ашыту арқылы қанттан сүт қышқылын алу.

3. Полимерлену: полимердің (PLA, PHA және т.б.) түзілуіне әкелетін химиялық немесе ферментативті реакция.

4. Құрастыру: қасиеттерді жақсарту үшін пластификаторларды, тұрақтандырғыштарды және толтырғыштарды қосу.

5. Өнімді қалыптау

6. Сапаны бақылау: биологиялық ыдырауға, механикалық беріктікке, ыстыққа төзімділікке сынау.

Өнімді қалыптау:

- Экструзия (пенкалар, жіптер, түтіктер);
- Инъекциялық қалыптау (ыдыстар, ыдыстар);
- Термоформалау (орау);
- 3D басып шығару (PLA).



Биодеградация және қайта өңдеу

- Ыдырау келесілердің әсерінен жүреді:
- микроорганизмдер (бактериялар, саңырауқұлақтар),
- ылғал мен оттегі,
- ферменттер,
- ультракүлгін сәуле және жылу.
- Соңғы өнімдер: CO_2 , H_2O , метан, биомасса. Биологиялық ыдырайтын пластмассаларды өнеркәсіптік жағдайларда (60–70°C) компост жасауға болады.

Қолданылуы

- Қаптама және бір рет қолданылатын ыдыс-аяқ;
- Медициналық құралдар (тігістер, имплантаттар, капсулалар);
- Ауыл шаруашылығы (агрофильмдер, көшет өсіретін құмыра);
- 3D басып шығару;
- Тоқыма және талшықтар.



Артықшылықтары:

- Экологиялық таза, улы қалдықтар жоқ;
- Жаңартылатын ресурстарды пайдаланады;
- CO₂ шығарындыларын азайтады;
- Компостталады.



Кемшіліктері:

Жоғары құны;

Шектеулі физикалық-
химиялық қасиеттер
(ылғалға төзімділік,
ыстыққа төзімділік);

Барлық материалдар
табиғи түрде ыдырай
бермейді -
өнеркәсіптік
компосттар қажет.



Биологиялық ыдырайтын қаптарды өндіру технологиясы

Био-қап өндірісі үш кезеңнен тұрады:

- Полимерлі пленка өндіру экструзия арқылы жүзеге асырылады. Машина полиэтилен түйіршіктерін ерітеді және қоспаға деграданттарды қосады. Қазіргі заманғы машиналар көпіршікті жасау үшін ауа қысымын қолдана отырып немесе инъекциялық қалыптау арқылы материалды шығарады. Нәтиже - қажетті қалыңдық пен өлшемдегі пластикалық түтіктер немесе парақтар. Қосымша опциялары бар машиналар, мысалы, тігістерді тығыздау және үстіңгі статикалық әсерді жою.

- Пластикалық пакеттер жиі суреттермен басылады. Бұл түрлі-түсті дизайн әдетте компанияның жарнамасы үшін қолданылады. Басылымдар өнеркәсіптік қаптама өндірісі үшін, сондай-ақ жеке баспаханаларда шағын сериялы басып шығару үшін флексографиялық баспа станогының көмегімен жасалады.



- Келесі кезең - бүктеу және желімдеу үшін арнайы жабдықты түрлендіру немесе пайдалану. Конструкцияға перфорациялаушы пышақтар мен кескіш пресстер, шиыршық материалға арналған беру және босату аймағы және дайын өнімді қабылдау аймағы кіреді.



Өндіріске қажетті шикізат

- Оксопластикті жасаудың негізі табиғи газ және мұнай өңдеу қалдықтары болып табылады. Өндіріс процесі стандартты пластикалық қаптамамен іс жүзінде бірдей. HDPE және LDPE (төмен/жоғары тығыздықтағы полиэтилен) пайдаланылады, ыдырауды тездететін ерітінділермен өңделеді. Материалдың құрылымының нашарлауы контейнерге оттегі және ультракүлгін сәулелер сияқты табиғи факторлардың әсерінен бірінші рет пайдаланылған сәттен басталады. Сондықтан қаптама тауарды ұзақ сақтауға жарамсыз. Шикізат пластиктің көмірқышқыл газына, суға және биомассаға ыдырауын тездететін d2w қоспалары бар полимерлер – деграданттар/катализаторлар арқылы жасалады. Деграданттар тек таза шикізатпен бірге пайдаланылады, сондықтан олар тағамдық қаптамада қолдануға рұқсат етілген. Қоспалардың саны мен қасиеттеріне байланысты бұзылу уақыты әртүрлі қаптамалар шығарылады

Өндірістік жабдықты таңдау

- Тек биологиялық ыдырайтын қаптамаларды өндіруге арналған жабдық жоқ. Стандартты полиэтилен пленкасын өңдейтін сенімді машиналар бизнесті құру үшін жеткілікті. Сіз өнеркәсіптік жартылай автоматтандырылған немесе автоматты желіні сатып ала аласыз немесе жеке модульдерден толық жиынтықты жинай аласыз. Заманауи жабдық желіні бағдарламалауға мүмкіндік береді. Алдыңғы параметрлер электронды блоктың жадында сақталады. Оператордың міндеті - жай шикізатты экструдерге тиеу және биологиялық ыдырайтын қаптарды буып алу.

Биологиялық ыдырайтын қаптарды өндіру машиналарына шолу

CH-E600CH-E600 экструдерінде пленка үрлеу технологиясы қолданылады.

CH-F4-600 Флексографиялық пресс

CH-M450x2 Бұл жоғары жылдамдықты қап жасау машинасы

CH-E600CH- E600 экструдерінде пленка үрлеу технологиясы қолданылады.

- Бұл екі осьті материалды алудың әмбебап әдісі. Процесте полимер түйіршіктері мен қоспалардың төменгі берілісімен стационарлық қалып қолданылады.
- Ерекше өзгешеліктері: Рамка салқындату сызығының дәл үстіндегі құбырлы пленкамен байланысады;
- Деформация қаупі жоқ;
- Материалды автоматты түрде босату;
- Жылыту аймақтарында температураны бақылау және реттеу арқылы электронды бақылау;
- Сенсорлық экранда деректер дисплейі бар операциялық блокты біріктіру опциясы.
- Экструдердің өткізу қабілеті сағатына 90 кг материалға жетеді. Құрылғы HDPE, LDPE және LLDPE пленкаларын шығаруға жарамды.

CH-F4-600 Флексографиялық пресс

- CH-F4-600 Флексографиялық пресс полиэтилен пленка орамын босатады және бір уақытта роликтерді пайдаланып сия ізін салады. Төрт түске дейін пайдалануға болады. Пневматикалық қондырғы оператордың түртуімен пленканы ашады. Материалдың алдын ала белгіленген биіктікте дәл орналасуы қамтамасыз етіледі.
- Функционалдық:
- Ауа қысымды компрессор опциясы;
- Кернеу реттегішімен автоматты/қолмен ағыту;
- Сұйық кристалды дисплеймен жабдықталған кернеу реттегіші;
- Фотоэлектрлік датчиктер арқылы процесті бақылау;Басылған торды ыстық ауамен кептіру;
- Орамды автоматты түрде босату.
- Бағдарламаланатын логистикалық контроллер желдету жүйесімен жабдықталған бөлек блокта орналасқан. Операторға ыңғайлы болу үшін флексографиялық престің жұмысы туралы ақпаратты көрсететін біріктірілген сенсорлық дисплей бар.

СН-М450х2

Бұл жоғары жылдамдықты қап жасау машинасы

- Майка тәрізді қаптаманы үздіксіз өндіруге мүмкіндік береді. Оның қос ағынды дизайны өнімділікті айтарлықтай арттырады.
- Ерекше өзгешеліктері:
- Бір білікпен жабдықталған ағыту аймағы екі жіпке бөлінеді;
- Пленка биіктігі пневматикалық цилиндрлермен сақталады;
- Жиілік түрлендіргіші үздіксіз беру жылдамдығын реттейді;
- Фильм таңбасын бақылау үшін фото сенсорларды пайдаланады;
- Қыздыру элементтерімен тігістерді тығыздау;
- Пневматикалық қысқыштары бар қаптарды қабылдау дайын;
- Тұтқаны соққылау;Қайта экструзия үшін қалдықтарды жинау.
- Арнайы PID контроллері тығыздау температурасын басқарады.
- Оператор параметрлерді пайдаланушыға ыңғайлы сенсорлық экран арқылы енгізеді. Техникалық ақаулық кезінде процесті блоктау үшін төтенше жағдай түймесі де қамтылған.