

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ**

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК – ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

**«КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ» КАФЕДРАСИ**

Саноат технологияси факультети 5522400- Кимёвий технология (Юқори молекулали бирикмалар, пластмасса ва эластомерлар ишлаб чиқариш бўйича) бакалавр таълим йўналиши кундузги бўлим талабаси  
Рахмов Жалолиддин Суюн ўғлининг

**БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

**Мавзу:** Полиэтилен ишлаб чиқариш линиясига автоклав реакторини такомиллаштириш ( $Q=7000$  т/йил)

Раҳбар:

\_\_\_\_\_

Имзо

Хидирова Ю.Х.

Бажарувчи:

\_\_\_\_\_

Имзо

Рахимов Ж.С.

**«Химояга рухсат этилди»**

**кафедра мудири:**

\_\_\_\_\_доц. Г.Х.Жўраева

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 й

**«Химоя учун ДАК га юборилди»**

**факультет декани**

\_\_\_\_\_доц. Ш.Ҳайдаров

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 й

**Қарши – 2012 й**

## МУНДАРИЖА

|  | <b>НОМЛАНИШИ</b>                                    | <b>БЕТ</b> |
|--|-----------------------------------------------------|------------|
|  | КИРИШ                                               | 3 – 5      |
|  | УМУМИЙ ҚИСМ                                         | 6 – 23     |
|  | ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ ЖИҲАТДАН АСОСЛАШ                   | 6 – 10     |
|  | ХОМ – АШЁНИ ТАВСИФИ                                 | 11 – 16    |
|  | КИМЁВИЙ РЕАКТОРЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ<br>ТУШУНЧА         | 17 – 23    |
|  | ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ                                     | 24 – 50    |
|  | ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ<br>РЕАКТОРНИНГ ТУРЛАРИ | 24 – 45    |
|  | МОДДИЙ БАЛАНС                                       | 46 – 48    |
|  | ИССИҚЛИК БАЛАНС                                     | 49 – 50    |
|  | МЕҲНАТ МУҲОФАЗАСИ                                   | 51 – 54    |
|  | АТРОФ МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ                              | 55 – 59    |
|  | АТРОФ МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ                        | 55 – 59    |
|  | ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ                                      | 60 – 78    |
|  | ХУЛОСА                                              | 79         |
|  | ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР                            | 80 – 82    |
|  | ИЛОВА                                               |            |

## КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги: модернизациялаш ва иқтисодий ишлаб чиқаришни техник базасини янгилаш бўйича ишлаб чиқарилаётган лойиҳавий программалар замонавий инновацияли технологияларни жорий этиш Ўзбекистонни дунёга танилишига ва жаҳон бозорида рақобатбардошликка туртки бўлди.

Шунингдек, Призедентимиз томонидан янги инновацион лойиҳалар, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш йўллари тўғрисида тўхталди. Бозор шароитига ишловчи ҳар қандай ишлаб чиқариш саноати фаолиятида хизматларни сотиш ва максимал даражада фойдага эга бўлиш муҳим мақсад ҳисобланади. Кимё саноати ишлаб чиқариш хизмат соҳаларини кенгайтириш, бозорни эгаллаш натижасида олинadиган фойдани кўпайтириш ҳисобланади.

Мазкур мақсадга эришишнинг воситаси бўлиб арзон маҳаллий хом-ашёдан фойдаланиб харидоргир рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш муҳим аҳамиятини касб этади.

Маълумки дунёга индивидуал углеводородлардан ичига ишлатилиши ҳажми бўйича этилен биринчи ўринда туради. Бунинг сабаби этилен асосида катта ҳажмда ва кенг ишлатиладиган полимерлар ва оддий органик бирикмалар синтез қилинади. Булар қаторига полиэтилен, поливинилхлорид, полистирал ва бошқалар киради.

Этилендан оксидлаш орқали этилен оксиди, этиленгликол ва қанча керакли бўлган органик моддалар синтез қилинади. Битирув малакавий ишининг мақсади: полимерланиш реакцияси қурилмаси турли маркали чизиқли полиэтилен олиш учун мўлжалланган. Ушбу жараён йиллик ишлаш вақти 8000 соат / йилда 125 минг т/й полиэтилен ишлаб чиқаришга мўлжаллаб лойиҳаланади.

Жараён Склаиртеч (Канада) технология бўйича реакцияни амалга ошириш учун реакторга этилен мономерини бутик самономер билан секлогександаги эритмаси аралашмаси ва катализаторга узатилади.

Ишнинг амалий аҳамияти: полимерланиш жараёнида этилен ва бутун 1 ни полимер ёки сополемерга айланиши кузатилади. Ушбу жараёнда мономер ва сомономерларни бирикиб, турли зинчликдаги суюқланма индексилигидаги ҳамда молекуляр оғирлигини тақсимланишдаги полиэтилен олиш учун, уч хилдаг реакторлар мавжуд.

Реактор №1 – аралаштиргичли автоклав.

Реактор №3 – қувурли реактор.

Тремер реактор

Полимерланиш реакцияси суюқ фазада катализаторлар иштирокида амалга оширилади.

Ишнинг объекти битирув малакавий ишининг объекти Шуртангаз кимё мажмуасида йилига 7000-минг тона полиэтилен ишлаб чиқариш линиясида автоклав реакторини такомиллаштириш.

## **УМУМИЙ ҚИСМ**

### **1.1. ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ ЖИҲАТДАН**

#### **АСОСЛАШ.**

Полиэтиленнинг физик – механик хоссалари асосан унинг молекуляр массавий, молекуляр масса тақсимоти, қисқа ва узун занжирли тармоқларни мавжудлиги кристаллиги, молекуляр ва номолекуляр структураси орқали аниқланади.

Полиэтиленнинг оқувчанлик чегараси эгилиш модули  $(W)_1$  қаттиқлиги қисқа занжирлиги тармоқнинг камайиши билан олиб боради. Бу хоссалар полиэтиленни кристаллик даражасига ва зичлигига тўғри пропорционалдир. Нисбий чўзилиш, чўзилишдаги мустаҳкамлиги, мўртлик ҳарорати, зарбга чидамлилиги чекланишдаги турғунлиги асосан молекуляр массасига боғлиқдир.

Электр хоссалари – синтез қилинган полиэтилен юқори диэлектриклик хоссага эга. Бунинг сабаби синтез даврида инисиатордан ташқари ҳеч қандай кимёвий моддалар қўшилмаслигидир.

Диэлектрик хоссаларга қуйидагилар киради.

– нисбий юза электр қаршилиги,  $1 \cdot 10^{15}$

– нисбий ҳажм электр қаршилиги,  $от \cdot m$   $1 \cdot 10^{16} - 1 \cdot 10^{17}$

– диэлектрик йўқотишнинг тангенс бурчаги  $(2 - 3) \cdot 10^{-4}$

– электр мустаҳкамлик 40-50 кВ/мм

оптик хоссалари – полиэтиленнинг оптик хоссалари унинг молекула ва номолекуляр структурасига, ўзига хос хусусиятларига боғлиқдир.

Кимёвий хоссалари – полиэтилен макромолекуласи –  $CH_2$  – гуруҳларидан ташкил топган бўлиб узун занжирдан иборатдир. Полимер қисман кристаллик тузилишга эга. Аморф қисми 60-80 % ни ташкил этади.  $CH_3$  группаси эса 1,5, – 2,5  $100^\circ C$  тўғри келади. –  $C = C$  – группа эса 0,3 – 0,5  $100^\circ C$  тўғри келади. Таркибида кислород бўлган группа: –  $C - O$ ; –  $O - H$ ; –  $O - O - H$ ; –  $C - O - C$  жуда оз миқдорни ташкил этади. ( $10^{-3} - 10^{-4} \%$ )

Оодий ҳароратда, нур таъсирисиз юқори босимли полиэтилен ҳаводаги кислород таъсирига бардош бера олади. Шунингдек кучли ишқор ва кислоталар таъсирга чидамлидир. Кучли кислоталардан азот кислотаси ва унинг эритмалари юқори босим остида олинган полиэтиленни оксидланиши мумкин.

Органик суюқликларни таъсири ҳароратга боғлиқ . уй ҳароратида ЮБПЭ га ҳар қандай органик эритмалар узоқ вақти таъсир қилганда ҳам эримади. Бунда эритмани диффузияси ва полиэтиленни қисман бўлишини кўриш мумкин  $60^\circ C$  да полиэтилен галлоген углеводородларга алфатик ва ароматик углеводородларнинг хоссаларида эрийди

Ю – ПЭ аниқ бир шароитда айрим бирикмалар билан кимёвий реакцияга киришиши мумкин буни кимёвий модификация номи билан юритилади. Бу амлиёт учун аҳамиятлидир. Масалан хлорлардан сув ва хлорланган полиэтиленлар шулар жумласига киради.

## **ПОЛИЭТИЛЕН ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ ҚУЙИДАГИЛАРДАН ИБОРАТ:**

– Молекула оғирлиги ва молекуляр массавий тақсимоти кўрсаткичлари кенг диапозонни ташкил этади ва бу кўрсаткич реакторларни катализаторсиз ишлаш шароити ва реакторларни ишлашини ўзгартириш орқали эришишидир.

– Полимерланиш учун ишлатиладиган хом – ашё фракцияларини, эритма туфайли бир текисда аралаштириш имконини беради.

– Катализатор қолдиғи осон йўл билан (филтрацияси) абсорбция жараёни орқали йўқотиш мумкин.

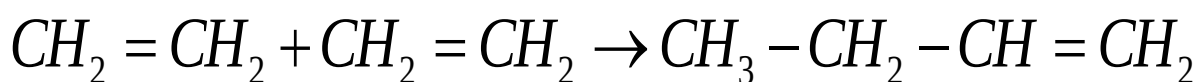
– Хар хил қўшимчаларни (присадки) полиэтиленни гранулага айлантиришдан олдин киритиш мумкин ва бир текисда полиэтиленда тақсимланишига эришишга олб келади ва бунинг учун қўшимча ускуна қўйилиши кераги йўқ бўлади.

– Таййор маҳсулот стандарт гранула ҳолатда ишлаб чиқарилади яъни алоҳида грануллаш ускунаси керак эмас.

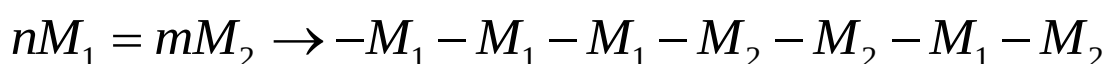
Хар усул билан полиэтилен ишлаб чиқаришда , бу жараённинг асосий маркази полимерловчи реактор ҳисобланади. Склаиртеч технологияси бўйича полиэтилен олишда уч хил реакторлардан фойдаланилади. Бу раекторларда мономер ва сомономер полимерлаб ҳар хил зичликда, оқувчанлик даражасига (M1) ва молекула, массавий тақсимотига эга бўлган полиэтилен турларини олиш мумкин.

## **ПОЛИЭТИЛЕН ОЛИШДА СОМОНОМЕРНИНГ РОЛИ**

Полиэтилен ишлаб чиқаришда турли зичликка ва хоссаларга эга бўлган полиэтилен, асосан этиленни турли миқдорда олинган бутен – 1 билан сополимерлаш натижасида олинади. Сомономер бутен – 1 икки молекула этиленнинг бирикмасидан ҳосил бўлади.

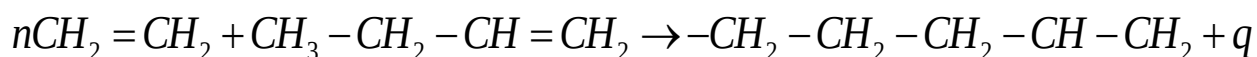


Маълумки ҳар хил мономернинг бирикмаларидан ҳосил бўлган полимер сополимер дейилади. Соплимерлар макромолекуласининг таркиби реакция учун олинган мономерларнинг молекула қолдиқларидан бўғинларидан ташкил топган. Макромолекуланинг таркиби фақат бир хил мономернинг бўғинларидан ташкил топган полимерлар гополимерлар дейилади. Гополимерларнинг жараёнида фақат бир турдаги ўзаётган занжир бўлса, сополимерланишда бир неча хил кўринишдаги ўзаётган занжир бўлади. Ҳозирги кунда икки томонлардан ташкил топган бирон системаларнинг сополимерланиш жараёни анча яхши ўрганилган бўлиқ сополимерланиш қуйидаги схема тарзида ифодаланади.



Демак, полимерланишда хусусияти ҳал-хил бўлган икки мономер аралашмасининг сополимерланишидан ҳосил бўлган макромолекулаларнинг таркиби ҳар-хил нисбатда бириккан иккала мономер бўғинларидан иборат бўлади.

Шундай қилиб, турли хил фаолиққа эга бўлган мономерларнинг ўзаро сополимерланишидан саноат талабларига жавоб берадиган юқори техникавий ва амалий хоссаларга эга бўлган полимерлаш яратиш мумкин.

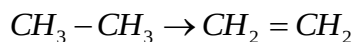


Бутен – 1 жуда оз миқдорда олинганлиги сабабли, синтез қилинаётган полимерни зичлигини 10бег---- ва маълум мақсадли хоссага эга бўлган полимер яратиш имкониятини беради.

## 1.2. ХОМ – АШЁ ТАВСИФИ.

### ЭТИЛЕННИ ХОССАЛАР

Этилен асосан этандан пиролиз усули билан олинади:  $-H_2$



Ҳолати газсимон.

Молекуляр массаси 28.03.

Этиленнинг нисбий солиэритма ҳажми босим ва ҳароратга боғлиқ, масалан:

- атм босимида ва  $0^\circ C$  да  $803,6 cm^3 / g^2$ .
- $150^\circ C$  эса бу рақам  $1252,0 cm^3 / g^2$
- 100атм босим ва  $0^\circ C$  да  $2,467 cm^3 / g^2$
- 100атм босим  $150^\circ C$   $10,59 cm^3 / g$  ҳокозо.

Этиленнинг моляр ҳажми стандарт шароитда 22320 см ни ташкил қилади.

Этиленнинг зичлиги ҳар-хил босим ва ҳароратда ҳар хилдир. Масалан:

1,0 атм  $0^\circ C$  да  $1.260 \text{ мг/см}^3$  ( $1.260 kg / m^3$ );  $150^\circ C$  да ва атм босимида эса  $0,8043 mg / cm^3$ ).

100 атм ва  $0^\circ C$  да  $406,1 mg / cm^3$   $150^\circ C$  да 100 атм босимида эса  $95,84 mg / cm^3$

Этиленни атмосфера босимида суюқ ҳолатда қайнаш ҳарорати –  $103,71^\circ C$  ; суюқ этиленнинг зичлиги ( $-110^\circ C$ )  $610 kg / m^3$ )

Этиленни сувда эриши  $20^\circ C$  12·2% 1 мл да

Полимерланиш учун олинган этилен ўта тоза бўлиши шарт. Бунинг учун этилен инерт қўшимча азот ва аралашмаларидан тозаланади. Ишлаб чиқаришда инерт бирикмалар қайтарма этиленда йиғилиб, уни муҳитдан чиқариб турилади ва муҳитга янги тоза этилен қўшилади.

Этилен таркибидаги фаол аралашмалар сополимер ҳосил қилиши ва полиэтиленни хоссасини ўзгартириб юбориши мумкин. Масалан кислород  $150^\circ C$  дан паст ҳароратда ингибитор ролини ўйнайди.



Полиэтилен зичлиги  $910-970\text{kg}/\text{m}^3$  юмшаш ҳарорати  $110-130^\circ\text{C}$  бўлган турмопластик полимердир.

Саноатда турли усулларда ишлаб чиқарилаётган полиэтилен бир-биридан зичлиги, молекула массаси ва кристаллик даражаси билан фарқланади.

#### 1.2.1. – жадвал

| <b>РЕ нинг хоссалари</b>       | <b>Қуйи зичликли<br/>полиэтилен<br/>(юБ)</b> | <b>Юқори зичликли<br/>полиэтилен<br/>(РВ – ЎВ)</b> |
|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Зичлик, $\text{кг}/\text{м}^3$ | 910 – 930                                    | 950 – 970                                          |
| Молекула массаси               | 80000 – 500000                               | 80000 – 800000                                     |
| Кристаллик даражаси            | 50 – 65                                      | 75 – 90                                            |

Хоссалари ва ишлатилиши жойига қараб полиэтилен бир – биридан зичлиги, суюқланмасини оқувчанлик кўрсаткичи, қўшилган ва қўшилмаганлиги билан фарқланувчи турли маркалар остида чақирилади.

### **ПОЛИЭТИЛЕННИ ФИЗИК – МЕХАНИК ХОССАЛАРИ.**

#### 1.2.2 – жадвал

| <b>Физикавий – механик<br/>хусусиятлар</b> | <b>Қуйи зичликли<br/>полиэтилен</b> | <b>Юқори зичликли<br/>полиэтилен</b> |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Бурилиш кучларини,<br>Мра                  | 9,8 – 16,7                          | 21,6 – 32,4                          |
| Чўзилишда                                  | 11,8 – 16,7                         | 19,6 – 39,4                          |
| Эгилишда                                   | 11,8 – 16,7                         | 19,6 – 392                           |
| Узунликдаги нисбий<br>узайиши, %           | 500 – 600                           | 300 – 800                            |

|                                           |             |             |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|
| Чўзилишдаги<br>ковушқоқлик модули,<br>МРа | 147 – 245   | 540 – 981   |
| Эгилишдаги<br>ковушқоқлик модули,<br>Мра  | 118 – 225   | 636 – 735   |
| Бринелл бўйича<br>катталиқ, Мра           | 13,7 – 24,5 | 44,2 – 63,8 |
| 180°С га эгилиш сони                      | 3000        | 1500 – 2000 |

Доимий оғирликни узоқ таъсири натижасида полиэтилен деформацияланади. Қуйи зичликли полиэтиленни узоқ вақтли ва қувватли чегараси 2·45 Мра, юқори зичликли полиэтиленники эса 4,9 Мра га тенг.

Узоқ вақт кучланиш ҳолатида ишлатиладиган полиэтилен маҳсулотларини ёрилиш эҳтимоли бор.

Молекула массасининг ортиши, кристаллик даражасини ва полидисперсликни камайиши билан полиэтиленни ёрилишга чидамлилиги ортади.

## ПОЛИЭТИЛЕННИ ИССИҚЛИК ХОССАЛАРИ

### 1.2.3 – жадвал

| Полиэтиленни<br>иссиқлик хоссалари  | Қуйи<br>полиэтилен<br>зичликли | Юқори<br>полиэтилен<br>зичликли |
|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Суюқланиш ҳарорати,<br>0°С          | 105 – 108                      | 120 – 130                       |
| Ҳароратбардошлилик,<br>0°С          | 108 – 115                      | 120 – 135                       |
| Иссиқлик узатувчанлик<br>, Вт/(м/к) | 0,29                           | 0,42                            |

|                                                                                          |                              |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Иссиқлик таъсирида<br>зичликли кенгайиши<br>коэффициенти 0 – 100<br>0°С ўртасида, 1/град | $(2,2 - 5,5) \cdot 10^{-4}$  | $(1 - 6) \cdot 10^{-4}$    |
| Иссиқлик таъсирида<br>ҳажмий кенгайиши<br>коэффициенти 50 – 100<br>0°С ўртасида, 1/град  | $(6,0 - 16,0) \cdot 10^{-4}$ | $(5 - 16,5) \cdot 10^{-4}$ |
| Мўртлик ҳарорати<br>(совуқбардош)                                                        | – 80 дан – 120               | – 70 дан – 150             |

Полиэтилен зичлигини ортиши билан унинг суюқланиш ҳарорати ортади.

Қуйи зичликли полиэтилендан олинган маҳсулотлар 60°С гача, юқори зичликли полиэтилендан олинганлари эса 100°С гача ишлатилиши мумкин. Полиэтилен – 70°С да мўрт бўлади ва шунинг учун ундан олинган маҳсулотлар қаттиқ совуқ шароитларда ҳам бемалол ишлатиш мумкин.

Полиэтилен юқори сувга чидамлилиқ хоссаларини намоён этади. Қуйи зичликли полиэтилен 20°С да 30 кун давомида 0,04 %, юқори зичликли полиэтилен эса 0,001 – 0,04 % сув шимади.

Полиэтилен яхши диелектрик ҳисобланади.

Полиэтиленни электр хусусиятлари.

#### 1.2.4 – жадвал

|                                        | Қуйи зичликли<br>полиэтилен | Юқори зичликли<br>полиэтилен |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 Мгс да диелектрик<br>сингдирувчанлик | 2,2 – 2,3                   | 2,1 – 2,4                    |
| Диелектрик<br>юқотишнинг тангенс       | $(2 - 3) \cdot 10^{-4}$     | $(2 - 5) \cdot 10^{-4}$      |

|                                                                                        |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| бурчаги<br>(1Мгс ва 20°С да )                                                          |             |             |
| Солиштира электр<br>қаршилиги сирт Ом                                                  | $< 10^{14}$ | $< 10^{14}$ |
| Ҳажмий, $Ом \cdot m$                                                                   | $10^{15}$   | $10^{15}$   |
| 1 мм қалинликдаги<br>буюмни ўзгарувчан<br>тока нисбатан электр<br>мустаҳкамлиги, кв/мм | 45 – 60     | 45 – 60     |

Юқоридагилардан (буюмни) кўриниб турибдики полиэтиленни зичлиги унинг электр хусусиятларига сезиларли таъсир кўрсатмайди.

Полиэтилен оддий шароитда (хона ҳароратида) органик эритувчиларга эримайди. Фақат 70°С дан юқорида хлорли ароматик эритувчиларда бўлади ҳамда эрийди. У концентрланган китслота, ишқор ва туз эритмалари таъсирида чидамли.

Концентрланган сульфат ва хлорид кислоталри ролиэтиленга умуман таъсир этмайди, авзот кислотаси ва унга ўхшаш кучли оксидловчилар полиэтиленни парчалаб ташлайди.

Атмосфера, қуёш нурлари таъсирида ва иссиқлик таъсирида оксидланишга чидамлилигини ошириш мақсадида, полиэтиленга турли хил барқарорловчилар қўшилади. Полиэтилен паст ҳароратда (110 – 130°С) юмшайдиган термопластик полимер бўлиб, хона шароитида биронта ҳам эритувчида эримайди. Ароматик ва хлорланган углеводородларда 70°С дан юқори бўлади ва эрийди. Полиэтилен концентрланган кислота ва ишқорлар, тузларнинг сувдаги эритмалари таъсирига ҳам чидамли. Атмосфера таъсирига ҳамда иссиқликда оксидланишга чидамлилигини ошириш мақсадида полимер таркибига турли хил стабилизатор-антиоксидантрлар қўйилади. Полиэтилен радиотехникада ва телевизор қисмларини олишда коррозияга чидамли қопламлар, турли мақсадларда ишлатилувчи плёнкалар,

идишлар олишда, қоғоз, ёғоч, матоларни шимдиришда ва х.к ишлатилади. Механик ва физик – кимёвий хусусиятларини яхшилиги, қайта ишлашнинг осонлиги ҳамда арзонлиги дунё бўйича ишлаб чиқарилаётган синтетик полимерлар орасида полиэтиленни биринчи ўринга чиқиб олишига сабаб бўлди. Ҳозирги кунда полиэтилен юқори босимда, паст босимда, ўрта босимда ҳамда «СКЛЕАРТЕЧ» технологиялари бўйича ишлаб чиқарилида.

### **ПОЛИЭТИЛЕННИНГ МАРКАЛАРИ**

Ҳар хил усуллар билан синтез қилинган полиэтилен усулга қараб маркаларга бўлинади. Мисол учун Россияда қабул қилинган стандартларни келтирамиз.

Юқори босимда ишлаб чиқилган полиэтилен гост 16337-77 билан ифодаланади. Бунга кўра полиэтилен маркалари қуйидаги рақамлар билан белгиланади.

–аралаштирувчи реакторда синтез қилинган бўлса, 10204 – 003 дан 12502 –2000 рақамлар билан;

Трубасимон реакторда олинган полиэтилен 15003 – 002 дан 1870 – 200 рақамлар билан.

Бу рақамли полиэтилен асосий ҳисобланади ва оқ гранула ҳолатда ишлаб чиқарилида. Бу марка асосида композиция тайёрланади.

Айрим маркаларнинг кўрсаткичларини келтирамиз 10204 – 003 маркали полиэтилен:

Зичлиги, г/см<sup>3</sup>

ПТР г/10мин

Полиэтилен ичидаги айрим қўшимчалар миқдори, кўпи билан 2 – 10 %

18103 – 35 маркали полиэтилен; зичлиги г/см<sup>3</sup>

ПТР г/10 мин  $3:5 \pm 30\%$

Полиэтиленда қўшимчалар миқдори кўпи билан 5 – 30 %

### **1.3. КИМЁВИЙ РЕАКТОРЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА**

Кимёвий реактор – бу кимёвий ишлаб чиқаришнинг асосий қурилмасидир иқтисодий ва экологик самара кўп ҳолларда унинг тузили ва ишлаш кўрсаткичларига боғлиқ.

Кимёвий реакторлар назарияси – бу кимёвий технологиянинг шундай бўлимики, бунда кимёвий реакцияларни мувофиқлаштириш масалалари кўриб чиқилади.

### **КИМЁВИЙ РЕАКТОРЛАР СИНФЛАРИ**

Кимёвий реакторларни синфларга бўлишга қуйидагилар аҳамият касб этади.

#### **1. Реакторларга кечадиган жараёнлар**

- а) даврий,
- в) узлуксиз,
- с) ярим узлукли;

#### **2. Таъсирланувчининг ҳаракат тартиби:**

- а) идеал сиқиб чиқарувчи
- в) идеал аралаштирувчи

сиқиб чиқарувчи реакторлар кўпинча қувурли реакторлар деб аталади, чунки уларнинг тузилиши – шакли қувурга ўхшайди.

Аралаштирувчи реакторлар эса маълум ҳажмда эга бўлади, баъзан улар кубли реакторлар дейилади.

#### **3. Иссиқлик тартибига кўра қуйидагича турланади:**

а) адиабатик тартибда ишлайдиган реакторларга ташқи қоидадан иссиқлик алмашилиш жараёни содир этмайди. Кимёвий реакция иссиқлигн кимёвий реакция учун хизмат қилади. в) Изотермик тартиб – бу реакторларга иссиқликни бериш ёки пасайтириш ёрдамида доимий ҳароратини сақлаб туради.

с) Политропик тартиб – бу реакторларга ҳарорат доимий эмас, бунда бир қисм иссиқлик берилади ёки олиб турилади.

4. Реагентларнинг фазавий ҳолатига боғлиқ равишда турли реакторлар ишлатилади.

- а) гамоген жараён реакторлари
- в) гестероген новаталитик жараёнлар реакциялари. ( $G - G$ ,  $C - G$ ,  $G - C$  ва  $C - C$ ).
- с) гетероген – каталитик жараёнлар учун реакторлар

## **РЕАКТОРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УЧУН МАЪЛУМОТЛАР**

Реакторларни яшаш жараёни гидромеханик моделни ишлашдан бошланади. Сўнгра кимёвий реакция кинетикаси, иссиқ алмашилиш ва масса алмашилиш жараёни ўрганилади.

Дифференциал шаклдаги кинетик тенгламалар реакторнинг борлиқ ҳажм бўйича интегралланади. Бу ҳолатда кўпинча қийинчиликка дуч келинади, тартиб ва реакция аралашмаси ҳарорати реакциянинг термодинамик ҳолатига ҳамда иссиқлик алмашилишига моддаларнинг реактор ҳажми бўйича тақсимланишига – реакторга суюқлик ҳаракатига ва реакторнинг геометрик тузилишига боғлиқ бўлади. Шунинг учун реакторнинг ўлчамини ва тузилишини аниқлашда кўп ҳолат ва шароитларни эътиборга олиш зарур.

1. Кимёвий реакция, масса алмашилиш ва иссиқлик алмашилиш жараёнлари тезлиги ва бошқа факторларнинг аниқ ўлчамлари

2. Ташқи омиллар – реакторнинг гидромеханик ҳолатини ўлчайдиган реактор модели.

Кимёвий жараён тезлигига масса алмашилиш таъсир этади.

Реакторларга нисбатан қуйидаги талаблар жорий этилган.

- 1. Реаксион ҳажми бирлиги бўйича юқори маҳсулдорлик
- 2. Энг кам энергетик ҳаражат
- 3. Мураккаб жараёнларга юқори релективлик
- 4. Ишлатишда соддалик

5.Тайёрлашнинг осонлиги ва техника хавсизлиги

6.Бошқаришнинг осонлиги ва технологик жараёнларнинг турғунлиги

7.Маҳсулот таннархининг арзонлиги.

Реакторларни лойиҳалашда оқибатдаги самарадорликни таъминловчи йўл тутилади.

Реактор ишлашининг энг муҳим кўрсаткичи, бу унинг интенсивлиги бўлиб, у реакторнинг ҳажм бирлигидан чиқарган маҳсулот бирлиги билан белгиланади.

### **МУҲИТ ҲАРАКАТИ ТАРТИБИ ТУРЛИ РЕАКТОРЛАР**

Изотермик шароитдаги реакторларни кўриб ўтамыз.

а) Даврий ишлайдиган реакторлар уларга жараён уч босқичида ташкил этади: хомашёни киритиш уни қайта ишлаш ва маҳсулотни чиқариш

Даврий равишда хомашё киритиладиган ва маҳсулот чиқариладиган қориштиргичли аппаратлар идеал аралаштирувчи даврий реакторлар дейилади.

Бундай реакторларга қориштириш тезлиги шундай даражадаки, реакторларнинг ҳажми бўйича реагентларконцентрацияси муайян вақтда бир хил бўлади, фақатгина реакциялар кечишига боғлиқ равишда вақт бўйича ўзгаради.

Даврий жараёнлар табиатан доимо ностационар бўлади, яъни кимёвий реакция кечиши натижасида жараён параметрлари йиғилиб боради.

### **УЗЛУКСИЗ ИДЕАЛ АРАЛАШТИРУВЧИ**

#### **РЕАКТОРЛАР**

Узлуксиз идеал аралаштирувчи реактор бўлиб, реагентнинг унда кечиши ва чиқиши узлуксиздир.

Узлуксиз идеал аралаштирувчи реактор реагент тизими билан реакцион масса билан реакцияга тез киришиб концентрацияси ўзгаради. Чунки аралашмада унинг концентрацияси камайиб қолган бўлади.

Тез қориштириш натижасида ҳажми бўйича моддалар концентрацияси бир хил бўлади, ва бошланғич моддалар концентрацияси вақт ўтиши билан



ўзгариб боради. Ҳажми бўйича реакция тезлиги ва ўзгариш даражаси ҳам бир хил бўлади.

Шундай қилиб ушбу реактор учун вақт ҳамда ҳажми бўйича параметрлар градиенти бўлмаслиги характерлидир.

Шунинг учун материал баланс тенгламасини бирдагина бутун реактор бўйича тузилади.

Бу хусусиятларни эътиборга олган ҳолда турғун тартиб учун қуйидаги тенгламани ёзиш мумкин.

$$VA \cdot (KP) = VA(konv)$$

Бунда:  $VA \cdot (KP)$ — реакция ҳажмда вақт бирлиги ичида реакцияга киришадиган А модда миқдори  $VA(konv)$ — конверсия оқим билан вақт бирлиги ичида ўтган А модда миқдори.

### **РЕАКТОРЛАРНИ СОЛИШТИРИШ.**

Кимёвий жараённинг самарадорлигини белгиловчи реактор ишининг энг муҳим кўрсаткичлари қуйидагилар

1. Жараён интенсивлигини белгиловчи реактор ўлчами
2. Реакторда кечадиган жараёнларнинг танланиши
3. Маҳсулот чиқиши.

Ҳар бир реактор ҳарорат, босим, аралаштириш даражаси ва бошқалар билан фарқланади. Фарқланиш омилларидан бири жараёни ҳаракатлантирувчи кучнинг реактор маҳсулдорлигига таъсиридир.

Бунга асосланиб жараёнинг бошқа параметрлари аниқланади.

### **РЕАКТОРНИНГ ҲАРАКАТ ТАРТИБИ**

Ҳарорат тартиби бўйича реакторлар 3 — учта турга бўлинади; адиабатик, изотермик ва политермик реакторлар.

Адиабатик реакторлар — идеал сиқиб чиқарувчи реакторлар бўлиб иссиқлик берилмайди ва атроф муҳитга ёки иссиқлик алмаштириш орқали системадан чиқарилмайди. Ажралиб чиқарувчи барча иссиқлик реактордаги реакция аралашмасига аккумуляцияланади.

Изотермик реакторларга жараён реакторининг бутун ҳажми бўйича ўзгармас ҳароратда кечади. Изотермик реагентларни кучли қориштириш йўли билан, реакторга иссиқлик бериш ёки уни совутиш орқали тутиб турилади.

Политермик реакторларга бир қисм иссиқлик олинishi ёки берилиши, реактор узунлигига ёки баландлиги бўйича ҳарорат ўзгартирилиши мумкин, иссиқлик алмаштиргич тўла аралаштирувчи реакторлар ҳам бир пайтда изотермик ва интеграл адиабатик бўлиши мумкин.

## ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

### ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ РЕАКТОРНИНГ ТУРЛАРИ

Полиэтилен олишда 3 хил реакторлардан фойдаланилади. Булар кувурсимон автоклав ва тример реакторларидир. Бу реакторлар 3 хил режим бўйича ишлайди. Бу режим қуйидагича ифодаланади.

1. Реактор № 1
2. Реактор № 3 → 1
3. Реактор № 3 1

Турли ишлаш режимлари қўллаш орқали ҳар-хил молекуляр масса тақсимотига эга (тор, ўрта ва кенг молекуляр масса тақсимоти) полиэтилин олиш мумкин.

Полиэтилен олишда қуйидаги хом-ашёлар: мономер (этилен), сомономер (бутен-1) эритувчи (сиклогексан) ва полимерланиш жараёнини бошлаш учун сиглер-катта катализаторларни реакторларга ҳар хил усулларда узатилади.

Полиэтилен грануласини ҳосил қилиш қуйидаги босқичлар орқали амалда оширилади:

1. Полимерланиш жараёни
2. Диактивация жараёни
3. Сепарациялаш жараёни
4. Дистилляцияси жараёни

5.ювиш жараёни

6.Экструдер ёрдамида грануллаш

7.Турлаш жараёни.

Бу жараёнлар амалга оширилгандан кейин тайёр гранула махсус қопларга қопланади. Полиэтилен олиш технологик тизимда 80.000 – 160.000 тонна полиэтилен ишлаб чиқарилмоқда.

- Полиэтилен олиш технологиясининг афзалликлари қуйидагилардан иборат.
- Молекула оғирлик кўрсаткичи кенг диапазонни ташкил этади ва бу кўрсаткич реактор ишлаш шароитига ва уни ўзгартириш орқали эришиш мумкин;
- Эритма полимерланишга учраётган фракцияларни бир хил аралаштириш имконини беради;
- Катализатор қолдиғи осон йўл билан (филитрация) (абсорбсия) ажратиб олиш мумкин.
- Ҳар хил қўшимчаларни полиэтилен грануласигача киритиш мумкин бу эса қўшимча бир текисда полимерда тақсимланади ва бунинг учун ускуна қўйишнинг кераги йўқ бўлади.

#### **АВТОКЛАВ ВА ТРУБАСИМОН РЕАКТОРЛАРДА ЭТИЛЕННИНГ ПОЛИМЕРЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ**

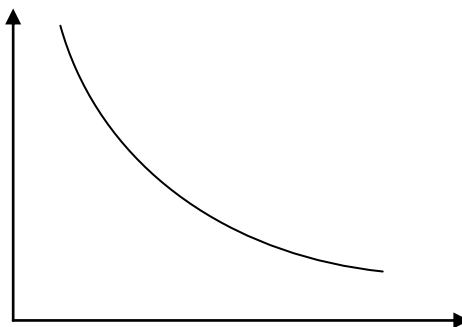
Олдин айтиб ўтилдики, этиленни полиэтиленга ўтиши экзотермик реакцияга киради ва иссиқлик ажралиб чиқади. Шунинг учун ажралиб чиққан иссиқликни реакцион муҳитдан чиқариб юбориш муҳим аҳамиятга эга иссиқликни реактор девори орқали ёки бўлмаса реакцион массани реакторда иситиш орқали ҳам чиқариб юбориш ҳам мумкин. Иссиқликни қанчалик кўп реакцион муҳитдан олиб чиқилса, этиленни полиэтиленга айланишига (конвексия) шунчалик ижобий таъсир кўрсатади.

Трубасимон реакторларга (катта узунликка ва кичик диаметрда эга бўлгани учун) иссиқлик узатиш юзаси нисбий катта бўлганлиги учун 35 %

гача реакция иссиқлиги девор орқали ўтади. Автоклав реакцияларда эса иссиқлик узатувчи юза кам бўлганлиги туфайли барча иссиқлик реакторга келаётган совуқ, этиленни қиздириш орқали ажратиб олинади.

Агарда ҳосил бўлган иссиқликни ўз вақтида реакцион муҳитдан олиб чиқилмаса массанинг температураси ошиши мумкин. Шу туфайли этиленни термик парчаланишига шароит тўғдирилган бўлади. Кўп тажрибалар шуни кўрсатадики ёпиқ реактор ичида ҳарорат  $725-925^{\circ}\text{C}$  босим эса  $400-550\text{ MPa}$  кўтарилиши мумкин, унда ёрилиш бўлиши мумкин.

Этиленни полимерланишини иккинчи хусусияти этилен – полиэтилен аралашмасини фазовий ҳолатидир. Бу аралашма температура, босим, полиэтиленни концентрациясига эга: иккинчи фаза эса этиленнинг суюлтирилган полиэтилендаги эритма бўлиб юқори қовушқоқлигига эгадир. Полимерланиш жараёнини оптимал тезлигини таъминлаш учун реакцияни гомоген шароитда олиб бориш зарур. Ундан ташқари қовушқоқликка эга бўлган полимер эритмаси реактор деворларига ёпишиб бир текисда парда ҳосил қилади. Бу парданинг яқинлиги реакцион массанинг ҳаракат тезлигига боғлиқ. Бу кўрсаткич қанча кам бўлса, ёпишган пардани қалинлиги шунча ортиб боради. Ёпишган парда иссиқлик ўтказишда салбий таъсир кўрсатади, яни иссиқлик ёмон ортади.



Иссиқлик ўтиш коэффициенти,  $\text{M}^2\text{S}$ .

Парда қалинлиги 2.1.1 – расм

Этиленни полимерлаш учун юқорида айтилганидек трубасимон ва автоклав реакторлар қўлланилади. Трубасимон реактор “труба ичида труба” тузилишга эга бўлиб диаметри  $34-68\text{ мм}$ , узунлиги эса бир неча юз метрдан то минг метргача ва ундан кўп бўлиши мумкин. Трубанинг ташқи томонида иссиқ сув босим остида циркуляция қилади. Кип ва дроссел

клапанлар орқали маълум температура ва босимда ишлаб турилади. Сувнинг вазифаси реакцион иссиқликни ўзига қабул қилинг олинг.

Трубасимон реакторни шартли равишда учта зонага ажратиш мумкин:

I – этиленни реакцияга киришиш температурасигача

II – полимерланиш реакцияси экзотермик ҳисобига ҳарорат максимумигача чиқади, инисиатор концентрацияси камаяди ва зона охирида у ҳолни ташкил этади;

III – зонада реакцион масса совитилади. Бу босим пасайтирилганда температурага кўтариб кетмаслиги керак, акс ҳолда кимёвий парчаланиш содир бўлади.

Ҳар бир зона ўзининг иссиқликни бериш ёки олиб кетиш контурига – чегарасига эга.

Реакторда максимал ҳарорат  $320^{\circ}\text{C}$  дан ортиши мумкин эмас ва этиленни полиэтиленга айланиши (конверсия) бу шароитда  $15^{\circ}\text{C}$  ни ташкил қилади.

ЮБ – РЕ олишда трубасимон реактор билан бир қаторда автоклав (аралаштирувчи) реакторлар ҳам қўлланилади.

Автоклав реакторларда ( $V = 1\text{m}^3$  узунлигини диаметрига бўлган нисбати 2-5 ни ташкил қилади). Аралаштиргич 1000 – 1500 ав/мин, босим 150 – 250 Мра, температура  $150 - 280^{\circ}\text{C}$  атрофида бўлади.

Автоклав реакторлар, аралаштирувчи принципида ишлайди ва бутун ҳажми бўйича бир хил консентрацияга (инисиатор ва полимер) эришиш мумкин.

Автоклав реакторларда процессни бориши (трубасимон реакторларга нисбатан) ҳосил бўлаётган полиэтиленга молекула оғирлигига ва унинг тақсимотига структурасига катта таъсир кўрсатади. Чунки ҳосил бўлаётган полиэтиленнинг реакторда бўлим вақти ва аралаштириш трубасимон реакторга нисбатан узоқ давом этади.

Автоклав реакторларда конверсия трубасимон реакторларга нисбатан кам. Чунки процесс адиабатик шароитда кетади ва конверсия иссиқликни

ажратиб олиш имкониятига боғлиқдир. Икки хил реакторда бўладиган жараённи таққосласак қуйидагиларни кўриш мумкин:

1.Трубасимон реакторда юқори босим (350 Мра гача) ва бу босим реакторни узунлиги бўйича камайиб боришини кузатиш мумкин, автоклав реакторлари эса босим бир хилда, доимий ушлаб турилади.

2.Трубасимон реакторда реакция узунлиги бўйича – температура ўзгариб боради ва максимал температура 320°С ташкил этади. Автоклав реакторда эса температура тор дипазонда сақланиб турилади ва бу 170–280°С ташкил қилади.

3.Трубасимон реакторга реакцион массанинг бўлиши вақти доимий ва бу кўрсаткичи реактор ҳажмини ва реакторга узатилаётган этилен ҳажмига нисбатан аниқланади ва 60 – 300 сек ташкил қилса, автоклав реакторда 1 – 120 сек.

4.Массанинг ҳаракати трубасимон реакторда турбулент бўлса, автоклавда «идеал аралаштириш» га яқиндир.

5.Трубасимон реакторда инисиатор сифатида кислород, пероксид эритмаси ёки булар аралаштирмасини қўллаш мумкин бўлса, автоклав реакторда фақатгина переоксид инисиаторларини қўллаш мумкин.

Бу келтирилган факторларни ўзига хос хусусиятлари натижасида олинган полиэтиленни тузилишига, хоссасига таъсир кўрсатади. Трубасимон реакторга синтез қилинган полиэтилен автоклав реактордагига қараганда кўпроқ тармоқланган, кичик молекула массасига эга ёки юқори дисперслиги кичик бўлади. Шунинг учун трубасимон реакторда олинган полиэтилен плёнка ишлаб чиқариш учун кўпроқ тавсия қилинса, автоклав усулида олинган полиэтилен эса юза қоплама учун тавсия этилади.

Технологик жараён асосан учта бўлимдан ташкил топган:

Биринчи бўлим полимерни синтез қилиш бўлими бўлиб, бу бўлим хом – ашёни тайёрлаш мономерни циклодександа эритиш полимерланишни ўтказиш.полимерни катализатордан тозалаш ва полимерни ажратиб (абсорбция) олиш жараёнларидан иборат.

Иккинчи бўлим (ресике бўлими) эритмани қайта тиклаш бўлими бўлиб, ушбу бўлим реакцияга киришмаганларни қайта тиклаш (ажратиб тозалаб олиш) ва уларни тоза ҳолда яна полиерланиш реакциясига қайтариш жараёнларини ўз ичига олади. Қайтадан тикланган моддаларни ажратиш системаси уч йўналишда – тоза эритувчини сомономерни ва тоза этиленни қайтариш учун хизмат қилади.

Учинчи бўлим (якунловчи бўлим) полимерни экструзиялаш, гранулага айлантириш, гранулаларни тозалаш, қуриштириш аралаштириш ва кадоклаш каби жараёнлардан иборат.

Технологик эритувчи циклогексан тозалангандан сўнг қайта сомономер бутен –1 билан аралаштириб махсус насос орқали совутувчи абсорберга узатилади. Совутувчи абсорберга тоза этилен, ва сомономер аралашмаси қайтар эритувчида эритилади ва тайёрланган маҳсулот реакция учун «хом – ашё» эритмаси ҳисобланади. Бу эритма насос орқали юқори босимда реакция зонасига узатилади.

Реакторга берилаётган хом – ашёни ҳарорати қуйидагича бошқарилади: хом – ашё икки оқимга бўлинади, биринчи оқим иситгич орқали, иккинчи оқим эса иситгичсиз ўтади. Полимерланиш жараёнига узатилаётган этилен суюқ этилен сақловчи идишдан узатилади суюқ этилен совиши учунбуғлантирилади. Шундай қилиб полимерланиш жараёнига узатилаётган этиленнинг ҳарорати 25°С ни ташкил қилади. Газ ҳолатидаги этилен ресике эритмасига узатилади вабу эритмада этилен бутунлай эрийди. Эритмадан мослама «абсорбер совитгичи» деб аталади. Циклогексанни реакция зонасига узатишдан олдин доим совитилади. Бу жараён махсус мосламада олиб борилади. Бу мосламани «пресике циклогексанини совитгичи» деб аталади. Сўнгра циклогексан махсус тозалаш мосламаларида тозаланади. Тозалашда циклогексан таркибидаги сув йўқотилади ва таъсиридан сақлаш.

Скаиртеч технологияси уч хил реакторлардан фойдаланилади:

- 1.Реактор №1-аралаштирувчи автоклав
- 2.Реактор №3-трубасимон адиабатик реактор

3.Учинчи реактор, тример деб аталади. Реакторни ишлаш режими тўғрисида кейинги маърузада алоҳида айтилади.

Тримердан чиқаётган маҳсулот аралаштирувчи орқали ўтиб жараёнга узатилади. Фаолликни йўқотувчилари сифатда пеларгон кислотаси (*Rg*) ва пентандион-2,4 асеталасетон ишлатилади (*RD*), (*Rg*) иситгичдан олдин, (*RD*) эса ундан кейин берилади. (*Rg*) ни ишлатилганда у катализатор билан бирикиб лиганидлар ҳосил қилади полимерланишни тўхтади ва (*RD*) нинг вазифаси эса, катализаторлар билан бирикиб ҳолат бирикма ҳосил қилиш ва қолган катализаторларни ишлаб қолишга кўмаклашишдир.

Полимер эритмаси кейин абсорбсия жараёнига узатилади. Абсорбсия жараёнида полимер эритмасидан фаоллиги йўқотилган катализатор ва фаолликни йўқотувчи моддалар ажаритиб олинади. Бунинг учун  $Al_2O_3$  қўлланилади.

Полимер эритмаси абсорбсия жараёнидан кейин полимерни ажратиб олиш учун ажратувчи сепараторга узатилади. Бу сепаратор икки қисм сепараторлардан, яъни ўрта босимли (*IPS*) ва паст босимли (*IPS*) сепараторлардан иборат. Ўрта босимли сепараторлардан асосан полиэтилен, реакцияга киришмаган этилен ва бутендан ажратилади. Ўрта босимли сепаратордан чиқаётган маҳсулот 50% полиэтилен ва қолгани эса бошқа компонентли аралашма бўлади. Паст босимли сепаратор (*ISP*) икки идишдан иборат юқоридаги идиш –2 чи босқич. Иккала босқич ўртасида филтр ўрнатилган.. бу филтрлар 1 – 1,5 йилда тозалаб турилади. Паст босимли сепараторларда полиэтилен, циклогександан ажратилади. Сепаратор тагидан чиқаётган полиэтиленда циклогексан миқдори = 2% дан ошмаслиги керак.

Паст босимли сепаратор тагидан полиэтилен экструдер бункерига тушади. Бу учинчи зона деб аталади. Экструдерни асосий вазифаси полиэтиленни зичлаштириш ва уни грануляторга узатишдир. Грануляторда бир хил катталикка эга бўлган гранулалар олинади. Махсус мослама



ёрдамида, экструдер ичидаги полимерни олдига силжитиш учун керакли бўлган тезликни амалга ошириш мумкин. Қаттиқ қўшимчалар присадка асосий экструдерга, қўшимча экструдер ёрдамида узатилади. Олинган гранула сув ёрдамида классификаторга узатилади.

Классификаторда тозалаш, қуриштириш, аралаштириш, жараёнлари амалга оширилади: бунинг учун моддий ишлаб турувчи тозалагич ишлатилади. Бу бир идишдан иборат. Бу идишда гранула йўналишига тескари йўналтирилган буғ билан полиэтилен таркибидаги секлогексанни миқдорини 20 % дан то 0,05 % гача камайтириш кўзда тутилган. Тоазалагичга берилаётган буғнинг ҳарорати доимий ҳароратда бўлиши керак. Юқори зичликка эга бўлган полиэтиленни тозалаш учун буғ ҳарорати 108°C гача, паст зичликка эга бўлган, полиэтилен тозалаш учун эса 102–103°C дан ошмаслиги лозим. Тозаланган полимер гранулеси ҳаво ёрдамида аралаштирувчи мосламага узатилади. Ҳаво ўзи билан полиэтиленни майда заррачаларни ҳамда бошқа енгил учувчан моддаларни олиб чиқиб кетади. Аралаштирувчи бир хил ўлчамга эга бўлган гранулалар олинади.

Полиэтилен ажратиб олингандан сўнг таркибида енгил ва қийин учувчан компонентлари бўлган эритмалар дистилляцияси колонналарига узатилади.

Бу колонналар қуйи қайнаш колоннаси (*IB*), юқори қайнаш колоннаси (*HB*), этилен колоннаси (*FE*), сомономер колоннаси (*CM*), паст молекулали полиэтилен колоннаси (*RB*)лардан ташкил топган.

Бу колонналарнинг ҳар бирининг бажарадиган вазифаси ҳар хилдир. Асосан, бу колонналарда дитиляция жараёни кетади.

Реакция муҳитидан ажралиб чиққан буғ ҳолатидаги аралашма таркибига қуйидагилар киради: ресике эритувчи, ресике этилен, ресике бутен – 1.

Реакция бўлимида бутен – 1 нинг изомерга айланган қисми *FB*–2 деб белгилади ажратиб ёқиш системасига узатилади.

Паст молекула массасига эга бўлган полиэтилен ҳам (RB)– ажралиб ёқиш системасига узатилади. Бошқа моддалар чиқинди сифатида ажралиб факелга ёқиш учун юборилади

### РЕАКТОРЛАРНИНГ ИШЛАШ РЕЖИМЛАРИ

Юқорида айтиб ўтилганидек учта реакторни ҳар хил комбинация қилиш орқали (параллел ёки кетма-кет жойлаштириш) полимерни ҳар хил чегаравий катталиқдаги молекула ва молекуляр массавий катталиқдаги тақсимотига эришиш мумкин. Берилган молекула массавий тақсимот полимерланиши уч хил режимда олиб бориш натижасида эришилади.

1.Реактор №1 режими

2.Реактор № 3+1 (уч плюс бир) режими

3.Реактор № 3-1 (учдан бирга) режими

Шу режимларда ишлаш полимерланиш ҳароратини бошқариш ва полиэтиленнинг сифатини назорат қилиш имконини беради. Реактордаги жараён режимиға биноан ҳароратнинг ошиб кетиши полиэтиленнинг сифатига эса ишлаб чиқаришнинг техник хавсизлигига салбий таъсир кўрсатади.

Реактор №1 режими бўйича асосий жараён автоклав реакторида амалга ошади. Автоклав реакторнинг аралаштиргич куракчалар билан жихозланган хом ашёнинг асосий қисми реакторнинг тагидан берилади. Лекин 50% гача хом-ашё реактор аралаштиргичи 4 – куракчаси баланлигидаги насадкалар орқали пуркаб бориш ҳам мумкин.



Хом ашёни меъёрлаб турли жойларда (реакторни пастки ва ён томонларидан) берилиши туфайли реактордаги ҳароратни онгли равишда назорат қилиниб реакторнинг тепа ва пастки қисмидаги назорат фарқини  $5-40^{\circ}\text{C}$  бўлимига эришилади. Ушбу режим бўйича технологик жараёнда № 1 реакторидан олдин турган № 3 қурувчи реактор оддий қувур ролини

ўйнайди. Чунки қувурли реактордан хом-ашё катализаторсиз ўтади. Катализатор эса фақат № 1 реакторига берилади, тример реакторида полимерланиш давом этади.

Реакторни ишлаш шароитлари:

Ҳарорат чегаралари, ос..... 200 – 300

Реактордаги босим, Мра.....13,4 – 16,9

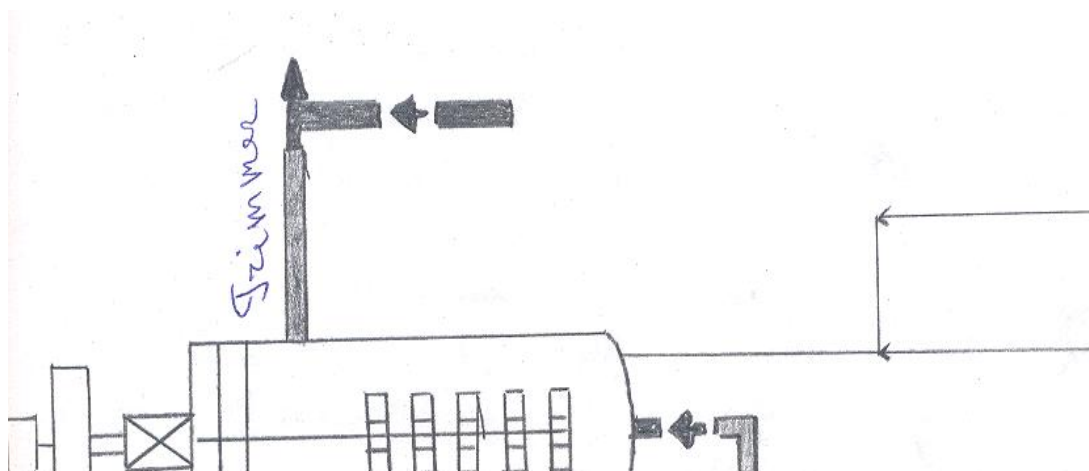
Полиэтиленни молекуляр массаси реактордаги ҳарорат ва берилаётган водород миқдори орқали ростлаб турилади.

Полиэтиленни ва полимерни зичлигини эса бутен – 1 миқдори орқали ростлаб турилади.

Мономер ва сомономерни полимерланиши узлуксиз равишда, циклогексан эритмасида аралаштиргичли реакторда, металл комплекс катализаторлари иштирокида кетади. Қолдиқ мономер, фаол катализатор иштирокида тримерда қўшимча полимерланади ва ундан сўнг реакция массаси фаолсизлантирилади.

Бу режимда олинган полиэтилен тор молекула массавий тақсимотига эга бўлади. «кучланиш кўрсаткичи» 1,15 – 1,37 атрофида бўлади.

3+1 реактор системаси (гибрид система) – бу система ўз ичида қувурсимон ва аралаштиргичли реакторларни қамраб олади. «Хом ашё» ни бир қисми қувурсимон реакторда полимерга айланса, иккинчи қисми тўғридан –тўғри биринчи реакторни (№1) ўрта қисмига берилади. Катализатор пуркаш йўли билан қувурсимон реакторга ҳам реактор №1 га ҳам берилади ва у ерда «хом ашё» билан аралаштирилади. Иккала реактор да ҳосил бўлган полимер аралаштиргичли реакторда (реактор №1) бир хил аралашма ҳосил қилади.



Полиэтиленни молекула массаси реакторлардаги ҳароратни, водород ва «хом-ашё» миқдорини иккала реакторга бериш нисбатини ҳарорат қилиш орқали ростлаб турилади.

Молекула массавий тақсимоти эса катализатор таркиби, ва уни кувурсимон реакторга кириш ҳарорати ва этиленни полиэтиленга шу реакторда айланиш даражасини назорат қилиш орқали ростланади.

Полимер зичлиги сомономерни этиленга нисбатан берилаётган «хом ашё» да полимерга айланиш даражаси орқали назорат қилинади.

Полимер олиниб, бу режим орқали «кучланиш курсаткичи» 1,4 – 1,6 бўлган ушбу полимер ўрта молекула массавий тақсимотга эга бўлади.

Юқоридан келтирилган схемадан кўриниб турибдики, 3+1 реактор реактор системасида тоза «хом-ашё» ва катализатор №3 реакторга қандай берилса, №1 реакторда ҳам худди шундай берилади.

Бундай келиб чиқадики, иккала реактор бир-бирига боғланмаган ҳолда ишлайди.

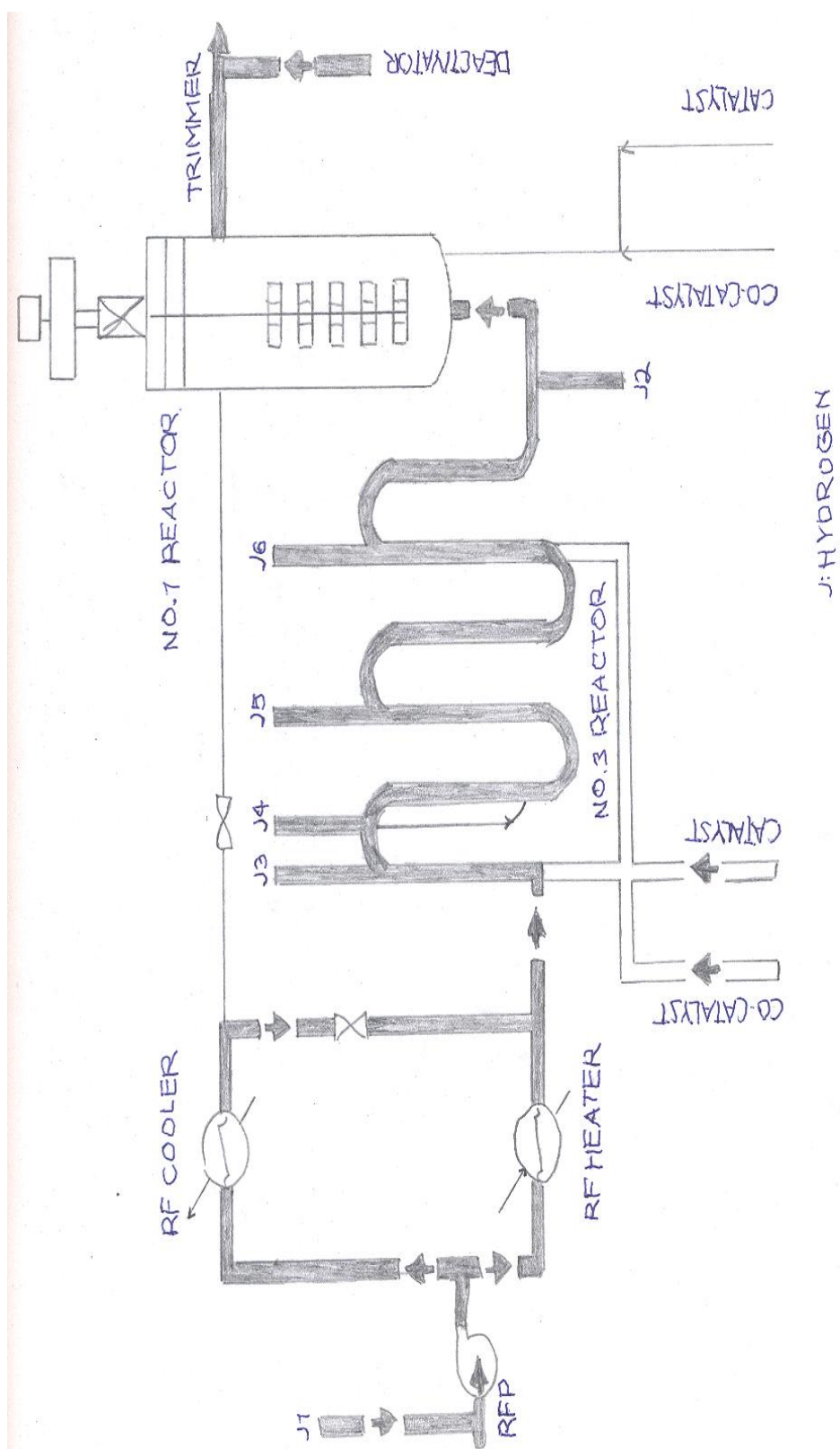
№3 реакторда олинган маҳсулот №1 реакторни таг қисмидан узатилади ва №1 реакторда ҳосил бўлаётган полимерни аралаштиради. Иккала реакторда ҳосил бўлаётган полимерларнинг умумий миқдорини ўзгартириш туфайли молекула массавий тақсимотини ҳам ўзгартириш мумкин. Иккала реактор мустақил ишлагани туфайли ҳар бир реактор ҳароратини алоҳида-алоҳида бошқариш мумкин. Шунинг учун ҳам №3 реакторга «хом ашё» тўғри иситгичдан берилади. №1 реакторда ҳароратни икки оқимни аралашмасини ростлаш орқали ўзгартириш мумкин.

Юқорида кўрсатилган 3+1 режимда ҳосил бўлган аралашма триммерга узатилади. Триммерда полимерланиш давом этади. Катализаторнинг эффективлиги ортади ва этиленни полиэтиленга айланиш даражаси кўпаяди.

Реактор  $3 \rightarrow 1$  (учдан биргача) режими бўйича асосий жараён учинчи реакторга олиб борилади. Бу системада иккала реактор №3 ва №1 кувурсимоб автоклав кўринишида ишлайди. Хом ашё ва катализатор 3-чи реакторда берилади. Ҳосил бўлаётган полимернинг молекула массасини бошқариш учун реакторга водород берилади. Водородни беришдан мақсад полимерланиш жараёни аввалдан берилган полимерланиш даражасида тўхтатишдан иборатдир. Бу жараёнлар орқали ҳароратни яхши назорат

қилишимиз мумкин. Одатда қувурли реакторга берилаётган хом-ашёнинг ҳарорати  $102^{\circ}\text{C}$

дан пастга тушиб кетмаслиги керак. №3 реактордан полимер эритмаси №1 реакторга ўтади ва у ерда полимерланиш давом этади.



Реактор – автоклавга кираётган массасининг ҳарорати  $200^{\circ}\text{C}$ , чиқаётган массанинг ҳарорати эса  $300^{\circ}\text{C}$  гача боради. Ушбу усулда реактор автоклавнинг аралаштиргичи ишламайди ва №1 реактор ҳам худди қувурли реактор принципида ишлайди. Шундай қилиб асосий полимерланиш жараёни қувурсимон реакторда (№3) кетади. қувурсимон реакторда этилен ва бутен – 1 концентрацияси пасайиши ҳамда ҳароратни ортиши туфайли 60 % этилен полиэтиленга айланади. Мономерни полимерга айланиш даражаси ва тримерга ортади.

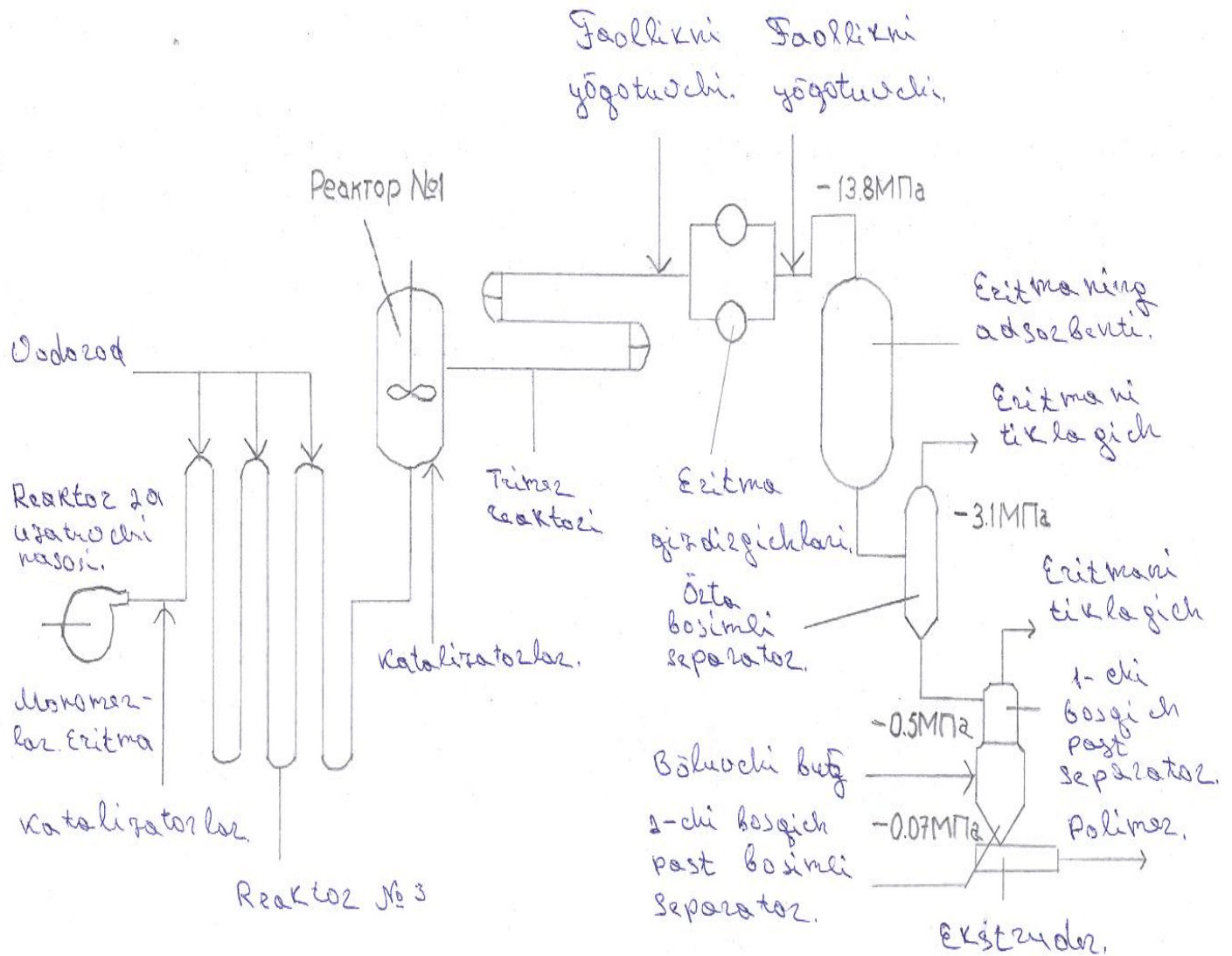
Ҳосил бўлган полимерни массаси асосан реакторга кираётган “хом ашё” ҳарорати ва этиленнинг полимерга қувурсимон реакторда айланиш даражаси орқали назорат қилинади.

Молекула массавий тақсимотини эса катализатор миқдори ва таркиби, водородни реакторни қаери ва қайси нуқтасига бериш орқали назорат қилинади. Бу режим орқали синтез қилинса полиэтилен кенг молекула массавий тақсимотига эга бўлиб “кучланиш кўрсаткичи” 1,652-ни ташкил қилади.

Юқорида келтирилган уч хил режимда ҳосил бўлган аралашма албатта триммер реакторга берилади. Триммер реакторида катализаторнинг эффективлиги ортади ва этиленни полиэтиленга айланиш фоизи кўпаяди.



# Polietilen olish jarayoni blok sxemasi.



## 2.2 МОДДИЙ БАЛАНС

Полиэтилен ишлаб чиқариш жараёни узлуксиз бўлиб, 2 та реакторда олиб борилади 1) №3 трубасимон реактор 2) №1 автоклав реактор.

Менинг битирув малакавий ишимда полиэтилен маркаларидан Ф-0220 ни йилига 7000 тонна ишлаб чиқиш. Полиэтилен ишлаб чиқариш заводи йилига 125000 тонна 27 хил полиэтилен гранулasi олишда мўлжалланган

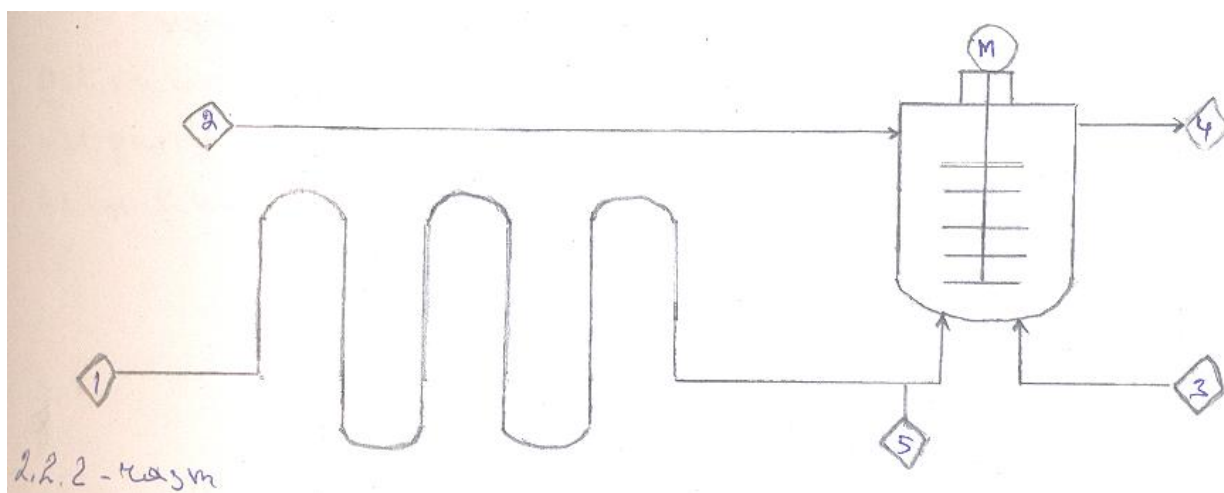
Курилманинг йиллик ишлаш вақти

$$N = \frac{8000 \cdot 7000}{125000} = 448 \text{soat}$$

Курилманинг бир соатда ишлаб чиқарадиган полиэтиленнинг массавий сарфини аниқлаймиз

$$g_e = \frac{gy}{N} = \frac{7000}{448} = 15,625 \text{t} / \text{s}$$

Полиэтилен ишлаб чиқаришда №1 реактор режимидан фойдаланамиз. №1 режимда автоклав реактори ишлайди.



Полиэтиленни олиш жараёнида оқим 1 ни таркиби 1) этилен – 12775 кг/соат. Бутен – 1 – 300 кг/соат

$g = 90625$  кг/соат циклогексан – 76600 кг/соат. Оқим 2 ни таркиби

2) этилен –3672 кг/соат. Бутен1 –250 кг/соат  $g = 13922$  кг/соат  
сиклогексан – 1000 кг/соат. Оқим 3 ни таркиби

3) САВ – 2 – 25 кг/соат

СД – 3,2 кг/соат

СИ – 4,5 кг/соат

$g = 210,7$  кг/соат сиклогексан – 178 кг/соат. Оқим 5 ни таркиби.

5. Водород – 9,8 кг/соат  $g = 9,8$  кг/соат. Оқим 4 ни таркиби

4. Полиэтилен –15625 кг/соат

Этилен – 822 кг/соат

Бутен–1 – 1550 кг/соат

Сиклогексан – 86778 кг/соат

САВ – 2 – 25 кг/соат

СИ – 4,5 кг/соат

СД – 3,2 кг/соат

$g = 1011807$  кг/соат

$\Sigma G$  кирувчи =  $\Sigma G$  чиқувчи

Полиэтилен ишлаб чиқаришда 1 тонна полиэтилен грануласи олиш  
учун кетган кимёвий реагентлар моддий балансини келтирамиз

21 - жадвал

| Кимёвий<br>реакторлар<br>номи | Сарф кўрсаткичи  |                          | Йиллик сарф      |         |
|-------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------|
|                               | Ўлчов<br>бирлиги | Сарфнинг<br>қисм нормаси | Ўлчов<br>бирлиги | Микдори |
| $Al_2O_3$                     | Кг/т ПЕ          | 5,4 ÷ 6,6                | Т                | 686     |
| Сиклогексан                   | Кг/т ПЕ          | 13 ÷ 13,5                |                  | 1651,8  |
| САВ                           | Кг/т ПЕ          | 0,09 – 0,18              |                  | 16,8    |
| САВ – 2                       | Кг/т ПЕ          | 0,07 – 0,1               |                  | 3,36    |
| Ст                            | Кг/т ПЕ          | 0,108 – 0,176            |                  | 15,85   |
| СД                            | Кг/т ПЕ          | 0,07 – 0,11              |                  | 5,09    |
| ПГ                            | Кг/т ПЕ          | 0,59 ÷ 0,98              |                  | 121,9   |

|        |         |               |  |         |
|--------|---------|---------------|--|---------|
| СИ     | КГ/Т ПЕ | 0,08 ÷ 0,12   |  | 3,763   |
| ПД     | КГ/Т ПЕ | 0,38 ÷ 0,59   |  | 67,6    |
| РС     | КГ/Т ПЕ | 0,41          |  | 51,8    |
| этилен | КГ/Т ПЕ | 1,045 ÷ 1,055 |  | 131 600 |

### 2.3. ИССИҚЛИК БАЛАНС

Полимерланиш жараёни экзотермик жараён бўлиб, реакция натижасида иссиқлик ажралиб чиқади. Иссиқ лик баланс тенгламасини тузишимиздан мақсад чиқадиган иссиқликни қурилмадан олиб чиқиш.

Иссиқлик баланс тенгламасини тузамиз.

$$Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{ekzo} = Q_r + Q_a + Q_y + Q_5$$

бу ерда  $Q_K$ ;  $Q_{K2}$  – хом ашё билан кирадиган иссиқлик миқдори.

$Q_{K3}$  – катализаторлар билан кирадиган иссиқлик миқдори

$Q_{ekzo}$  – реакция натижасида ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори

$Q_r$  – маҳсулот чиқаришда иссиқлик миқдори

$Q_a$  – аппарат ичидаги аралашма иссиқлик миқдори

$Q_y$  – ускунани иссиқлик сиғим миқдори

$Q_s$  – атроф муҳитга юқотилган иссиқлик миқдори

Ҳисоблашни осонлаштириш мақсадида реактор ўлчамларини регламентдан аниқлаб оламиз.

$$H = 3470mm \quad B = 25 \text{ мм}$$

$$D = 1168 \text{ мм}$$

Изоляси қалинлиги 70 мм

Аралашма лабораториядан аниқланган кўрсаткичлари

$$S = 925kg/sm^3$$

$$G = 99,256kg/soat$$

$$C = 1,6 \cdot kDj/kg \cdot grad$$

бир соат учун иссиқлик сарфини аниқлаш

$$1) Q_{K1} = G_{K1} \cdot C_{K1} \cdot T_{K1} = 79250 \cdot 1,6 \cdot 10^3 \cdot 200 = 25360 \cdot 10^6 Dj$$

$$2) Q_{K2} = G_{K2} \cdot C_{K2} \cdot T_{K2} = 16289 \cdot 1,6 \cdot 10^3 \cdot 57 = 24855 \cdot 10^6 Dj$$

$$3) Q_2 = G_2 \cdot C_2 \cdot T_2 = 95539,5 \cdot 1,6 \cdot 10^3 \cdot 302 = 46265 \cdot 10^6 Dj$$

$$4) Q_a = G_a \cdot C_a \cdot T_2 = 3437,4 \cdot 1,6 \cdot 10^3 \cdot 280 = 1540 \cdot 10^6 Dj$$

$$G_a = V_a \cdot S_a = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h \cdot \rho_a = \frac{314 \cdot 1,168^2}{4} \cdot 3,47,925 = 3437,4 kg$$

$$5) Q_y = G_y \cdot C_y \cdot T_y = 5270 \cdot 0,5 \cdot 10^3 \cdot 15 = 39,5 \cdot 10^6 Dj$$

$$5) Q_5 = \Gamma \cdot X : T \cdot 3600 = 3,8 \cdot 19,2 \cdot 5 \cdot 3600 = 1313,3 \cdot 10^6 Dj$$

$$\begin{aligned} Q_{ekzo} &= Q_2 + Q_a + Q_y + Q_5 - Q_{n1} + Q_{K2} \\ &= 46165 + 2540 + 39,5 + 1313,3 - 25360 \cdot 10 + 14855 \cdot 10 = \\ &= 89272,8 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

Демак иссиқлик ҳисоблари натижаларига кўра полиэтилен олиш жараёни ҳатто иссиқлик жараёндан олиб чиқиш талаб этилади.

## МЕХНАТ МУҲОФАЗАСИ

Мехнатни муҳофаза қилиш қонунлари Ўзбекистон Республикаси Конституцияси, Ўзбекистон Республикаси Мехнат қонунлари кодекси асосида олиб борилади. Мехнатни муҳофаза қилишнинг қатор масалалари конституцияга акс эттирилган, меҳнаткашларни хавсиз ва соғлом меҳнат шaroити билан таъминлашни давлат ўзининг асосий вазифаси деб ҳисоблайди, бунинг учун зарур бўлган чора-тадбирларни қонун асосида амалга оширади.

Ўзбекистон Республикаси Олий Кенгашининг 1992 йил 8 – декабрда 12 – чақириқ II - сессиясида тасдиқланган. Конституциянинг 18,20,27,29,36,42, моддаларида меҳнатни муҳофаза қилиш масалалари баён этилган

Конституциянинг барча фуқороларни меҳнат қилиш ҳуқуқини таъминлайди, яъни меҳнаткашлар маълум миқдорда ҳақ олиш ҳисобига иш билан таъминланадилар. Бу ҳуқуқ ҳафтасига 41 соатдан ошмаган иш соати белгилаш асосида ва йилига бир марта ҳақ тўланадиган (дам олиш) таътил бериш йўли билан амалга оширилади.

Технологик жараёнлар ва иш зонасининг захарсиз моддаларсиз бўлиши касаллик, захарланиш содир бўлмаслигининг асосидир. Аммо бундай шароитда ёки норма талабига эришиш жуда мушкул техник вазифа бўлиб, уни бажариш катта сарф – харажатларсиз билан боғлиқ. Шунга кўра меҳнат гигиенасига йўл қўйса бўладиган безарар концентрацияларни асослаш зарурияти вужудга келади.

Касбга боғлиқ захарланишга қарши бизда бир қанча чора – тадбирлар амалга оширилганки, натижада захарланишларнинг умумий сони мунтазам камайиб бормоқда. Касбий захарланишларга, ҳаво таркибида захарли моддаларнинг бўлишига қарши кураш бир неча йўналишда олиб бориладиб

1.Технологик жараёнларда захарли моддаларнинг ажралишини бартараф этиш.

2.Технология ва зарур ускуна мосламаларини такомиллаштириш

### 3.Санитария ва гигиена тадбирлари

4.Санитария, даволаш, соғломлаштириш тадбирларига доир қонуниятга амал қилиш.

Атмосфера ҳавосини, сув ҳавзаларини тоза сақлаш инсон саломатлиги билан узвий боғлиқ бўлган муҳим вазифа ҳисобланади. Шунинг учун ҳам халқ хўжалигининг барча тармоқларига таълуқли бўлган муҳим қонунлар қабул қилинган, тадбирлар ишлаб чиқилган. Келажақда атроф муҳитни табиат муҳофазасини яхшилаш, табиат бойликларидан унумли фойдаланиш ҳақида қарорлар қабул қилинган. Технологик жараёнларнинг хавсизлигини таъминлашда, ишлаб чиқиш турини танлаш, хом-ашё ва материалларнинг агрегат ҳолати, жараённинг даври, ускуналарни йиғиш ва сақлаш иситиш ва совитиш турлари, технологик регломентга риоя этиш ва, бошқа тадбирларни амалга ошириш муҳим аҳамиятга эгадир. Шунингдек, жараённинг хавсизлигини таъминлашда ишчиларни бўйича танлаш ва уларни ўқитиш, шахсий муҳофаза воситаларини қўллаш зарур.

Аввало аппарат ва ускуналар авариясиз, тўхтовсиз ва хавф – хатарсиз ишлаши учун уларни вақти – вақти билан кўздан кечириб туриш, тозалаш, кундалик хизмат кўрсатиш ва доимий назорат ўтказиб туриш керак.

Газларнинг сиғимида босим ва ҳароратнинг ошиши портлаш ва шикастланишга олиб келадиган хавли вазифаларни вужудга келтиради. Ҳар қандай газ совитилмасдан қисилганда ҳарорат тез кўтарилади. Масалан: ҳаво учун босимнинг  $O$  – дан 50 атм гача ошиши ҳароратнинг  $20^{\circ}C$  дан  $563^{\circ}C$  гача кўтаришга олиб келади. Натижада газнинг сиқилиши учун сарф бўладиган қувват миқдори ошиб, компрессор тайёрланган металл пишиқлиги камаяди, мойловчи ёғнинг ажралиши тезланиб портлаш учун имконият яратилади. Мойловчи, ёғларни ўта қиздириш натижасида ҳаво билан портловчи аралашма ҳосил бўлади. Шу жумладан компрессор цилиндр клапанлари деворларида ишқаланишни тезлаштирадиган қаттиқ моддалар қурум, кокс, смолалар ҳосил бўлади.

Шунинг учун компрессорлар иш цилиндрида ишлатиш учун алангаланиш ҳарорати, қовушқоқлиги, кимёвий хоссалари маълум бўлган ва аниқ иш шароити талабларига жавоб берадиган мойловчи ёғлар текширилиб танлаб олинади.

Электр ускуналарнинг носозлиги ёки уларни ишлатиш қоида – талабларига амал қилмаслик одамнинг шикастланишига олиб келади. Электр токи одам танасида термик, электролитик ва биологик ҳилда таъсир этиши мумкин. Натижада одамнинг нафас олишида, юрак фаолиятида, моддалар алмашинувида, қон таркибида ва бошқа аъзоларига ўзгариш бўлиши мумкин.

Электрдан шикастланиш электрик қўйишда, терининг металланишига, электр белгиларига электроофтал мияга механик таъсирга фарқланади.

Меҳнат муҳофазасини яхшилаш давлатни муҳим вазифасидан биридир. Бунинг учун фан ва техника ютуқларини тадбиқ этишга катта эътибор берилмоқда. Натижада корхоналарда шикастланиш ва касалланиш йилдан йилга камайиб, ишчи хизматчиларнинг маъданий ва моддий турмуши яхшиланиб бормоқда. Бу борада жараёнларни автоматлаштириш, меҳнатни илмий ташкил қилиш, фан – техника тараққиёти, янги техниканинг ўрни ҳисобга олинади.

### **Атроф муҳит муҳофазаси**

Ҳозирги кунда табиатни муҳофаза қилиш масаласи тинчликни сақлашдан кейинги ўринда турадиган энг долзарб муаммолардан биридир. Атромиздаги табиат миллионлаб йиллар давомида юзага келган ҳамда ўзининг мураккаб қоидаларига риоя қилган ҳолда яшайди. Ана шу табиат билан инсон орасидаги мувозанат мавжуд.

“Экологик” тушанчаси илк бор 1866 йилда истемолга киритилган бўлсада, боболаримиз бу тушунчани анча илгари англаб, уни ўз турмуш ва фаолиятининг моҳиятларига айлантирган эдилар: сувга ахлат ташламаслик, фарзанд туғилганда ниҳол ўтказиш, ҳазон ёқмаслик ўша даврдаги кенг тарқалган удумларимиз ҳисобланади.



Ҳозирда атроф – муҳитни сақлаш соғломлаштириш энг долзарб муаммолардан биридир. Дунёнинг барча минтақаларида йирик саноат марказлари, транспорт воситалари атроф – муҳитни ифлослантираётгани катта – катта ўрмонларнинг кесилиб тугатилаётгани, денгиз ва океанлар захарланаётгани, ҳайвонот ва ўсимликлар оламидаги турларининг тобора камайиб бораётгани сир эмас.

Атмосферанинг чанглари, қурумлар, тутунлар, каттиқ заррачалар ва захарли газлар билан ифлосланиши сайёрамиз сув ресурсларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Натижада Республикамиз дарё сувларининг сифати пасайиб, ичимлик сифатида фойдаланиш давлат стандартига тўғри келмай қолаяпти.

Атмосфера ифлосланишини иқтисодий зарарларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

А) Атмосферанинг ифлосланиши туфайли материалларнинг емирилиши ва коррозияга учраши (бинолар, иншоотлар материаллар металллар емирилади, кийим кечак, газламаларнинг бўёқлари бузилади, қадимий тарихий ёдгорликлар нурайди.

Б) Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши корхона асбоб ускуналарнинг капитал ремонтгача фойдаланиши муддатини ўтра ҳисобда 1,5 баробар камайтиради

В) Атмосферанинг ифлосланиши натижасида жуда кўп оғир касалликлар пайдо бўлмоқда.

Д) Атмосфера ҳавосининг ифлосланишидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳам катта зарар кўрмоқда.

Е) Завод ва фабрикалардан чиқадиган атомосферани ифлословчи ҳар – хил газлар, семент чанглари, рух, кўрғошин, қалай, фтор, молибден, жуда қимматли хом – ашёлар ҳисобланади, кўпчилиги бекорга атмосферага чиқиб кетмоқда. Агар уларни махсус иншоотлар қуриб ушлаб қолинса, у ҳолатда биринчидан атмосфера кам ифлосланади, иккинчидан эса, беҳуда сарф камайиб хом – ашё иқтисод қилиниб қолади.

Атмосфера ҳавонинг ифлослантириш санитария нормалари билан тартибга солиб турилади. У, ёки бу аҳоли пунктлари атмосфера ҳавосидаги зарарли моддаларни чегаравий йўл қўйиладиган концентрациясини белгилаш шундай келиб чиқадики, бу жойларда одамлар узоқ ва доимий бўлганларида улар учун зарали бўлмайди.

Атмосфера ҳавосидаги зарарли чиқиндиларни чиқариб атроф муҳит ифлосланишини олдини олиш учун чанг чиқиндилари манбаларини инвектаризация қилиш ва паспортлаш ҳамда чанг тутун қурилмалари асосида пахта тозалаш корхонасининг технологик ўтишларида атмосферага ва иш жараёнида чанг ажралишини пасайтириш бўйича чора – тадбирлар ишлаб чиқилмоқда.

Ушлаб қолинган газ ҳаво аралашмаси тозалагич мосламаларда зарарлантириб тозаланган ҳаво атмосферага чиқариб юборилади.

Пластмасса ва полимерларни қайта ишлаш жараёнида атроф муҳитни ифлослантирувчи чиқиндилар оқова сув ва қаттиқ чиқиндилар ҳосил бўлади.

Пластмассани қайта ишлашда чиқиндилари мосламаларнинг ишчи қисмларида деструкция жараёни натижасида масалан: юқори температура таъсирида кислород иштирокида ва механик таъсир ҳосил бўлади.

Чанг чиқиндилари моддаларнинг майдалаш, элаш, кўчириш, сақлаш аралаштириш қадоқлаш, қуритиш ва бошқа жараёнларда ҳосил бўлади. Чанг зарраларини ўлчаш 1 дан 500 мкм гача бўлиб, у зарарли ва портловчи хусусиятларга эга бўлиши мумкин.

Полиэтилен ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган чанг ҳаво вентиляция ёрдамида сўриб олиниб, енгил филтрларга берилади, кейин эса қўшимча тозалаш учун ҳўл чанг ютувчи аппаратларига узатилади. Пластмассанинг қайта ишлашда ҳосил бўладиган оқова сувлар кўпинча механик усуллар билан тозалашда қуйидаги жараёнлар қўлланилади.

Оқова сувларни сетка ёки панжаралардан сиқиб олиб йирик заррачалардан тозалаш.

Тиндиргичларда сувда эримайдиган заррачалардан тозалаш

Пластмасса цехларида ҳосил бўлган қаттиқ чиқиндилар қайта ишлашга берилади ва тайёр маҳсулотга айлантирилади ёки, майдалаб тўлдирувчи ва қўшимча модда сифатида хом – ашёга қўшилади.

Майдалаш жараёнида уларга полиэтилен чанги келиб тушади. Захарли газлар аралашмасини тозалашда юқори температурада куйдириш ёки ҳаво кислороди иштирокида каталитик оксидлаш усуллари қўллаш мумкин.

Чиқиндисиз ишлаб чиқариш негизини инсон томонидан онгли равишда ташкил этилган ва ростланган техноген моддаларнинг айланиб туришини ташкил этади. Хом – ашё таркибидаги барча компонентлардан унумли фойдаланиш, иложи борича энергия ресеруслари потенциалидан тўларок фойдаланишнинг мажбурийлиги. Чиқиндисиз технология табиий муҳитга таъсир қилиб унинг нормал ишлашига таъсир этмаслик.

Ишлаб чиқариш чиқиндилари хом – ашё қолдиқлари, материаллар ва ярим маҳсулотлар сифат кўрсаткичларини қисман ёки тўла йўқотган ва давлат андозаларига мос келмайдиган чиқиндиларсиз.

Ўзбекистон Конституциясиинг 55 – моддасига биноан “Ер ости бойликлари, сув, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳамда бошқа табиат захиралари умумий бойликдир, улардан фойдаланиш зарур ва улар давлат муҳофазасидадир”, деб таъкидланган.

Умуман SHgKM да 33 – га атомосферани ифлослантирувчи манба аниқланган бўлиб улардан суюлтирилгани 31 та. Бу манбалардан йилига 2561,43 тонна 14 – номли ифлослантирувчи модда келиб тушади. Булардан асосийлари  $CO_2$ ,  $NO_2$ ,  $HO_2$ ,  $SO_2$ ,  $HSe$ , ва бошқалар.

## ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ

Менинг битирув малакавий ишимнинг иқтисодий қисми ҳозирги пайтда рўй бераётган жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози Ўзбекистон шароитида бартараф этиш муаммоларига қаратилган бўлиб, мен томондан ишлаб чиқишда аниқ – тавсиялар мавжуд технологияни такомиллаштириш

ҳисобга олинадиган ва эришиладиган иқтисодий ҳисоб – китоблар бажарилади. Чунки ҳар қандай технологик ишланмалар иқтисодий жиҳатдан самарадор бўлиши керак.

Ҳозирги даврда дунё мамлакатлари ижтимоий – иқтисодий тараққиёти ўзининг мазмуни жиҳатдан олдинги босқичлардан кескин фарқ қилади. Бунда асосан ва муҳим жиҳат миллий иқтисодиётларнинг тобора интеграллашуви ва глобаллашувининг кучайиб боришидир. Айни пайтда бу жараёнлар бу ҳалқаро майдондаги рақобатнинг ҳам кескинлашувига, ҳар бир мамлакатнинг ҳалқаро меҳнат тақсимотига ўз мавқиега мустаҳкамлаш учун курашишнинг кучайишига ҳам таъсир кўрсатади. Бироқ ўз ўрнида таъкидлаш лозимки жаҳон иқтисодиётида интеграллашув ва глобаллашувининг муҳим зиддиятли жиҳатлари ҳам мавжуд, жумладан турли мамлакаилардаги иқтисодий ривожланишнинг бир фикрда бормоқлиги, дунё мамлакатлари ўртасида ижтимоий – иқтисодий ривожланиш жиҳатдан тавфоутнинг экологик таъкидларининг кучайиб бориши, турли мамлакатларда аҳолини ўзгарувчининг кескин фаврқланиши каби жиҳатдан ҳўжалигининг яхши тизим сифатида барқарор ривожланишига тўсқинлик қилади. Шунингдек мазкур жараёнларнинг яна хусусиятли жиҳати жараённинг бу мамлакатда рўй бераётган ижтимоий – иқтисодий ларзаларнинг муқаррар равишда бошқа мамлакатларга ҳам ўз таъсирини ўтказиш ҳисобланади. Жаҳон жамияти бугунки кунда бошидан кечаётган молиявий инқароз ҳа айнан шу маънода глобаллашув жараёнларининг салбий оқибати сифатида намоён бўлади.

Шунга кўра биз мамлакатимиз ижтимоий – иқтисодий ривожланишининг жорий ва истиқболдаги чора – тадбирларини белгилашда жаҳон молиявий инқирози оқибатларининг таъсирини ҳам томонлама ҳисобга олишимиз иқтисодий ривожланиш дастурини ушбу жараёнлар таъсирида нуқтаи назаридан шакллантиришимиз ва уларни изчил ҳолда иқтисодий ҳисоб – китоблар кетма – кетлигини қуйидагича келтираман ва жадвал шаклида ифода этаман.

| № | Ишлаб | Ўлчов | Ишлаб | Ўлчов | Йиллик |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|
|---|-------|-------|-------|-------|--------|

|   | чиқарилган<br>маҳсулот | бирлиги | чиқариш<br>қуввати | бирлигидаги<br>маҳсулотнинг<br>сотилиш<br>наرخининг<br>сўм | ишлаб<br>чиқарилган<br>маҳсулот<br>суммаси<br>минг сўм |
|---|------------------------|---------|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 | Полиэтилен             | тн      | 7000               | 1750                                                       | 12250000                                               |
|   |                        |         |                    |                                                            | 12250000                                               |

| № | Кўрсаткичлар                                                 | Иш режими |          |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|   |                                                              | Узлукли   | Узлуксиз |
| 1 | Иш вақтининг календар фонди<br>$T_{\text{кал}}$              | 365       | 365      |
| 2 | Дам олиш кунлари, $T_{\text{дам}}$                           | 98        | 32       |
| 3 | Байрам кунлари, $T_{\text{бай}}$                             | 8         | —        |
| 4 | Иш вақтининг номинал фонди,<br>$T_{\text{ном}}$              | 259       | 333      |
| 5 | Режалаштирилган ишга<br>чиқмайдиган кунлар, $T_{\text{реж}}$ | 32        | 32       |
|   | 1) навбатдаги меҳнат таътили                                 | 24        | 24       |
|   | 2) қўшимча таътил                                            | 5         | 5        |
|   | 3) касаллик варақаси билан                                   | 7         | 7        |
|   | 4) давлат ва жамият<br>мажбуриятларини бажариш<br>учун       | 1         | 1        |
|   | 5) ўқув таътили                                              | 1         | 1        |
|   | 6) туғриқ таътили                                            | 1         | 1        |
|   | 7) маъмурий рухсат билан<br>таътил                           | 3         | 3        |

|   |                                                                                     |      |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 6 | Бир йилда фойдали иш вақти<br>фонди. Т (%)                                          | 227  | 301  |
| 7 | Бир ишчининг йил давомида<br>ишлаш соати                                            | 1816 | 3612 |
| 8 | Штат бирлигидан рўйхат<br>бирлигига ўтиш коэффиценти<br>$K = \frac{T(nom)}{T(foy)}$ | 1,15 | 1,13 |

| № | Объект номи                | Ҳажми м <sup>3</sup> | Нархи<br>м <sup>3</sup> /нинг<br>сўм | Тўла нархи<br>сўм |
|---|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| 1 | Ишлаб чиқариш<br>биноси    | 2500                 | 8                                    | 20000             |
| 2 | Маъмурий ва<br>маиший бино | 1750                 | 11                                   | 19250             |
| 3 | Жами:                      |                      |                                      | 39250             |

### ҚЎШИМЧА ХАРАЖАТЛАР

а) Электр қувватини, сув таъминоти, канализация, вентиляция иситиш, кувурлар ва бошқалар монтаж қилиш учун сарфланган харажатлар тўла нархдан 15 %

$$x_2 = x_1 \cdot 0,15 = 5887,5$$

Қурилиш учун сарф бўлган жами харажатлар

$$x_4 = x_1 + x_2 + x_3 = 51025$$

| № | Ускунанинг номи | Ускуна сони | Бир<br>ускунанинг<br>нархи, минг<br>сўм | Ускунанинг<br>тўла нархи,<br>минг сўм |
|---|-----------------|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
|---|-----------------|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|

|      |                          |    |         |         |
|------|--------------------------|----|---------|---------|
| 1    | Экструдер                | 1  | 1390000 | 1390000 |
| 2    | Сиғимли идиш             | 2  | 28000   | 560000  |
| 3    | Бункер                   | 2  | 195000  | 390000  |
| 4    | Марказдан қочма<br>насос | 2  | 120000  | 240000  |
| 5    | Автоклав реактор         | 1  | 950000  | 950000  |
| 6    | Дозатор                  | 2  | 12000   | 24000   |
| Жами |                          | 10 |         | 3554000 |

### Қўшимча харажатлар

а) Ускунанинг олиб келиш харажатлари (ускунанинг тўла нархидан 15 %)

$$x_6 = x_5 \cdot 0,05 = 177700$$

в) Ўлчов асбоблари учун (ускунанинг тўла нархидан 15 %)

$$x_7 = x_5 \cdot 0,05 = 533100$$

г) Ҳисобда йўқ ускуналар учун (ускунанинг тўла нархидан 15 %)

$$x_8 = x_5 \cdot 0,05 = 533100$$

д) Ускуналарни ўрнатиш учун (ускунанинг тўла нархидан 15 %)

$$x_9 = x_5 \cdot 0,05 = 533100$$

Ускунанинг тўла ўрнатиш учун сарф бўлган харажатлар

$$x_{10} = x_5 \cdot x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 5331000$$

Тўла капитал қўйилма (корвложения)

$$x_{11} = x_4 \cdot x_{10} = 5382025$$

| № | Касб<br>номи | Хақ<br>тўлаш<br>тури | Разря<br>д | Схемада<br>ишлайди<br>ган<br>идишлар<br>сони | Ишчилар сони           |                     |              |
|---|--------------|----------------------|------------|----------------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------|
|   |              |                      |            |                                              | Ишга<br>келувчил<br>ар | Штат<br>бирлиг<br>и | Рўйхатд<br>а |

|   |                                        |                          |   |   |   |    |    |
|---|----------------------------------------|--------------------------|---|---|---|----|----|
| 1 | Технолог<br>ик<br>қурилма<br>оператори | Вақтбай<br>мукофотл<br>и | 6 | 1 | 1 | 5  | 6  |
| 2 | Технолог<br>ик<br>қурилма<br>оператори | Вақтбой<br>мукофотл<br>и | 5 | 1 | 1 | 5  | 6  |
| 3 | Технолог<br>ик насос<br>машинаси       | Вақтбой<br>мукофотл<br>и | 5 | 1 | 1 | 5  | 6  |
| 4 | Асбоблар                               | Вақтбой<br>мукофотл<br>и | 5 | 1 | 1 | 5  | 6  |
|   | Жами                                   |                          |   |   | 4 | 20 | 23 |

## ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ЁРДАМЧИ ИШЧИЛАР СОНИНИ ҲИСОБЛАШ

5.6 – жадвал

| № | Касб<br>номи | Хақ<br>тўлаш<br>тури     | Разря<br>д | Схемада<br>ишлайдига<br>н идишлар<br>сони | Ишчилар сони           |                     |              |
|---|--------------|--------------------------|------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------|
|   |              |                          |            |                                           | Ишга<br>келувчила<br>р | Штат<br>бирлиг<br>и | Рўйхатд<br>а |
| 1 | Электр       | Вақтбай<br>мукофотл<br>и | 5          | 1                                         | 1                      | 5                   | 6            |
| 2 | Чиланга<br>р | Вақтбай<br>мукофотл<br>и | 5          | 2                                         | 2                      | 2                   | 2            |



|  |      |  |  |  |  |   |   |
|--|------|--|--|--|--|---|---|
|  | Жами |  |  |  |  | 7 | 8 |
|  |      |  |  |  |  |   |   |

**АСОСИЙ ИШЧИЛАРНИ ИШ ВАКТИ ФОНДИНИ  
ҲИСОБЛАШ**

| № | Касб                               | Руйх<br>атдаг<br>и<br>ишчи<br>лар<br>сони | $T_{foy}$ | Разряд   | Таъри<br>ф<br>ставка<br>си сўм | Иш<br>ҳақинин<br>г тўғри<br>фонди | Мукофот |             | Асосий<br>иш<br>фониди |
|---|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|----------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-------------|------------------------|
|   |                                    |                                           |           |          |                                |                                   | %       | сўм         |                        |
| 1 | Технологик<br>қурилма<br>оператори | 6                                         | 2056      | 14650,88 | 14650,88                       | 170190,4824                       | 15      | 25528,57236 | 19519,0548             |
| 2 | Гранула<br>лар<br>машина<br>сти    | 6                                         | 2056      | 5        | 13430,18                       | 156010,343                        | 15      | 23401,55144 | 179411,8944            |
| 3 |                                    | 6                                         | 2056      | 5        | 13430,18                       | 156010,343                        | 15      | 23401,55144 | 179411,8944            |
| 4 |                                    | 6                                         | 2056      | 5        | 13430,18                       | 156010,343                        | 15      | 23401,55144 | 179411,8944            |
|   | Жами:                              | 24                                        |           |          | 638221,5113                    |                                   |         | 95733,22669 | 733954,738             |

1. Қўшимча иш вақти фонди (асосий иш вақти фондидан 12%)

$$733954,738 \cdot 0,12 = 88074,56856$$

2. Умумий иш ҳақи фонди (қўшимча иш ҳақи фонди билан асосий иш ҳақи фонди йиғиндиси)

$$(\Sigma \cdot 0,12) + \Sigma = 88074,56856 + 733954,738 = 822029,3036$$

3. Асосий ишчиларнинг ўртача иш ҳақи

$$\frac{(\Sigma \cdot 0,12) \cdot \Sigma}{\Sigma} = 32475,87336$$

## ЎРДАМЧИ ИШЧИЛАРНИНГ ИШ ҲАҚИ ФОНДИНИ ҲИСОБЛАШ

5.8 – жадвал

| № | Касб                                       | Руйх<br>атдаг<br>и<br>ишчи<br>лар<br>сони | $T_{\text{foy}}$ | Разря<br>д | Таъри<br>ф<br>ставка<br>си сўм | Иш<br>ҳақинин<br>г тўғри<br>фонди | Мукофот |           | Асосий<br>иш<br>фониди |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------|------------------------|
|   |                                            |                                           |                  |            |                                |                                   | %       | сўм       |                        |
| 1 | Техноло<br>гик<br>қурилма<br>оператор<br>и | 6                                         | 205              | 5          | 12020,6                        | 157789,05                         | 15      | 23668,357 | 181457,4               |
|   |                                            |                                           | 6                |            | 2                              | 31                                |         | 96        | 111                    |
| 2 | Чиланга<br>р                               | 3                                         | 205              | 5          | 13430,1                        | 63656,904                         | 15      | 9548,5356 | 73205,4400             |
|   |                                            |                                           | 6                |            | 8                              | 37                                |         | 56        | 3                      |
|   | Жами                                       |                                           |                  |            |                                | 221445,95                         |         |           | 254662,851             |
|   |                                            |                                           |                  |            |                                | 75                                |         |           | 1                      |

1. Қўшимча иш ҳақи фонди (асосий иш ҳақи фондидан 12%)

$$\Sigma \cdot 0,12 = 254662,8511 + 0,12 = 30559,54213$$

2. Умумий иш ҳақи фонди (қўшимча иш ҳақи фонди билан асосий иш ҳақи фонди йиғиндиси)

$$(\Sigma \cdot 0,12) + \Sigma = 30559,54213 + 254662,854 = 285222,39323$$

3. Ўрдамчи ишчиларнинг ўртача иш ҳақи

$$\frac{(\Sigma \cdot 0,12) \cdot \Sigma}{\Sigma} = 31587,83911$$

## МУҲАНДИС ТЕХНИК ВА ЁРДАМЧИ ХЎЖАЛИК ХОДИМЛАРИНИНГ СОНИ ВА УЛАРНИНГ ИШ ҲАҚИ ФОНДИНИ ҲИСОБЛАШ

5.9 – жадвал

| № | Мансаб<br>и                              | Категор<br>ияси | Шт<br>ат<br>сон | Ойлик<br>оклади<br>минг сўм | Йиллик иш<br>хақи | Мукофот |                   | Асосий<br>ишчи хақи<br>фонди,<br>минг сўм |
|---|------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------|
|   |                                          |                 |                 |                             |                   | %       | Сумма<br>минг сўм |                                           |
| 1 | Сех<br>бошлиғи                           | МТХ             | 1               | 800,437                     | 8804,807          | 15      | 1320,721<br>05    | 10125,528<br>05                           |
| 2 | Сех<br>бошлиғин<br>инг<br>ўринбосар<br>и | МТХ             | 2               | 720,488                     | 15850,736         | 15      | 2377,610<br>4     | 18228,346<br>4                            |
| 3 | Қурилма<br>бошлиғи                       | МТХ             | 1               | 550,237                     | 6052,607          | 15      | 907,8910<br>5     | 6960,4980<br>5                            |
| 4 | Стена<br>муҳандис-<br>технологи          | МТХ             | 5               | 500,237                     | 27513,035         | 15      | 4126,955<br>25    | 31639,990<br>25                           |
| 5 | Уста                                     | МТХ             | 2               | 300,96                      | 6621,12           | 15      | 993,168           | 7614,288                                  |
| 6 | Табелчи                                  | Хизматч<br>и    | 1               | 280,766                     | 3088,426          | 15      | 463,2639          | 3551,6899                                 |
| 7 | Иш<br>юритувчи                           | Хизматч<br>и    | 1               | 250,557                     | 2756,127          | 15      | 413,41<br>305     | 3169,5460<br>5                            |
| 8 | Фаррош                                   | ё. х. х         | 2               | 140,875                     | 3099,25           | 15      | 464,8875          | 3564,1375                                 |
|   | Жами:                                    |                 | 15              | 3544,557                    | 73786,108         |         | 11067,91<br>62    | 84854,024<br>2                            |

1. Қўшимча иш ҳақи фонди (асосий иш ҳақи фондидан 12%)

$$\Sigma \cdot 0,12 = 84854,0242 + 0,12 = 10182,4829$$

2. Умумий иш ҳақи фонди (қўшимча иш ҳақи фонди билан асосий иш ҳақи фонди йиғиндиси)

$$(\Sigma \cdot 0,12) + \Sigma = 10182,4829 + 84854,0242 = 95036,507104$$

3. Асосий ишчиларнинг ўртача иш ҳақи

$$\frac{(\Sigma \cdot 0,12) \cdot \Sigma}{\Sigma_1} = 6335,76714$$

### СЕХ ХАРАЖАТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

5.10 – жадвал

| № | Кўрсаткичлар                                                  | Суммаси, сум |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Ёрдамчи ишчиларнинг иш ҳақи                                   | 254662,8511  |
| 2 | Муҳандис – техник ва ёрдамчи хўжалик ходимларининг иш ҳақи    | 84854,0242   |
| 3 | Ижтимоий суғурта учун ажратма                                 | 47532,36254  |
| 4 | Меҳнат муҳофазаси ва хавсизлик техникаси учун сарф харажатлар | 1001345,693  |
| 5 | Бино ва ускуналарнинг амортизацияси учун ҳаражатлар           | 269101,25    |
| 6 | Бино ва ускуналарнинг жорий таъмирлаш учун харажатлар         | 161460,75    |
| 7 | Жами                                                          | 1818956,931  |
| 8 | Бошқа кўзда тутилмаган харажатлар                             | 181895,6931  |
| 9 | Жами сех харажатлари                                          | 2000852,624  |

### 1 ТОННА ПОЛИЭТИЛЕННИНГ ТАННАРХ КАЛКУЛЯЦИЯСИНИ ҲИСОБЛАШ

| № | Назоратлар | Ўлчов<br>бирлиги | Ўлчов<br>бирлиг<br>и нарх | Бир тонна<br>маҳсулот ишлаб<br>чиқариш | Йиллик ишлаб<br>чиқариладиган<br>маҳсулотнинг |
|---|------------|------------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
|---|------------|------------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|

|   |                                              |                   |                     | харажатлари |                 | харажатлари |                 |
|---|----------------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 1 | Асосий<br>хом – ашёлар                       |                   |                     |             |                 | 0           | 0               |
|   | a                                            | Этилен            | Минг<br>метр<br>куб | 1           | 1100            | 700<br>0    | 7700000         |
|   | b                                            | Катализат<br>ор   | тн                  | 0,000<br>9  | 9               | 6,3         | 63000           |
|   | v                                            | Бутен – 1         | тн                  | 0,15        | 0,4             | 10,5<br>0   | 2800            |
| 2 | Ёрдамчи<br>материаллар                       |                   |                     |             |                 | 0           |                 |
|   | a                                            | Електр<br>энергия | Квт                 | 0,022       | 3,74            | 154         | 26180           |
|   | b                                            | Сув буғи          | Ккал                | 0,01        | 0,22            | 70          | 1540            |
|   | v                                            | сув               | Минг<br>метр<br>куб | 0,06        | 1,02            | 420         | 7,40            |
| 3 | Асосий<br>ишчиларнинг<br>иш ҳақи<br>фонди    |                   |                     |             | 117,43275<br>81 |             | 822029,30<br>65 |
| 4 | Ижтимоий<br>суғурта учун<br>ажратма          |                   |                     |             | 6,7903375<br>06 |             | 47532,362<br>54 |
| 5 | Ишлаб<br>чиқаришни<br>ривожлантир<br>иш учун |                   |                     |             | 12,422309<br>56 |             | 86956,166<br>91 |

|   |                                                                                        |  |  |  |                 |  |                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------|--|-----------------|
|   | харажатлар                                                                             |  |  |  |                 |  |                 |
| 6 | Бино ва<br>ускуналарнинг<br>харажатлар<br>(ускуналарни<br>нг тўла<br>нарихидан<br>20%) |  |  |  | 1,5377214<br>29 |  | 10764,05        |
| 7 | Сех<br>харажатлари                                                                     |  |  |  | 2,8583608<br>91 |  | 2000852,6<br>24 |
| 8 | Умум завод<br>харажатлари                                                              |  |  |  | 0,1238603<br>1  |  | 867022,16<br>69 |
| 9 | Ишлаб<br>чиқаришга<br>боғлиқ<br>бўлмаган<br>харажатлар                                 |  |  |  | 0,1233860<br>31 |  | 86722,216<br>69 |
|   | Жами тўла<br>таннах                                                                    |  |  |  | 1388,8094<br>67 |  | 9721666,2<br>7  |

### ТЕХНИК – ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАР

5.12 – жадвал

| № | Кўрсаткичлар         | Ўлчов бирлиги             | Қиймати  |
|---|----------------------|---------------------------|----------|
| 1 | Ишлаб чиқариш ҳажми  |                           |          |
|   | а) натурал кўринишда | Тонна/йил                 | 7000     |
|   | в) пул қийматида     | Минг/сўм                  | 12250000 |
| 2 | Тўла капитал қўйилма | Минг сўм                  | 5392025  |
|   | Ишчилар сони         | Киши                      | 16       |
|   | Меҳнат унумдорлиги   |                           |          |
|   | а) натурал кўринишда | Минг м <sup>3</sup> /киши | 700,00   |

|   |                           |                                                              |            |
|---|---------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|
|   |                           | Тонна / киши ва<br>бошқа шунга<br>ўхшаш ўлчов<br>бирликларда |            |
|   | в) пул қийматида          | Минг сўм / киши                                              | 1225000,00 |
| 5 | Ўртача иш ҳақи            | Сўм                                                          | 120228,82  |
|   | Маҳсулот таннари          | Сўм                                                          | 9721666,27 |
|   | Фойда                     | Минг сўм                                                     | 2528333,73 |
|   | Рентабеллик даражаси      | %                                                            | 26,01      |
|   | Ўз – ўзини қоплаш муддати | Йил                                                          | 2,13       |

## ХУЛОСА

Мен ўз битирув малакавий ишимдан бажариш мобайнида шуртангазимё мажмуасида полиэтилен ишлаб чиқариш линиясига автоклав реакторини такомиллаштиришга тегишли барча маълумотларни малакавий амалиёт даврида тўплашга ҳаракат қилдим ва олган назарий билимларимга таяниб битирув ишимни бажардим

Аввало йиғилган маълумотлар ва адабиётларни ўқиб, ўрганиб таҳлил қилиб чиқдим.

Ишни бажаришда мавзуни долзарблиги очиб берилиб, хом – ашёнинг тавсифи ва полиэтилен ишлаб чиқариш линиясига автоклав реакторининг режимини ўзгартириш натижалари баён қилинди.

Шундан сўнг меҳнат ва атроф - муҳит муҳофазаси, иқтисодий қисмни бажардим. Шу билан бирга интернет маълумотларидан ҳам фойдаландим.

Ишимнинг сўнгида фойдаланилган адабиётлар рўйхатини келтирдим.

Полиэтилен ишлаб чиқариш линиясига автоклав реакторини такомиллаштириш мавзуси долзарб муаммоларга қаратилган бўлиб, олган амалий натижаларни ишлаб чиқариш жараёнига тавсия этаман.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

### РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг «асосий вазиғамиз – ватанимиз таракқийети ва халқимиз фаровонлиғини юксалтиришдир» 2011 йилнинг асосий яқунлари ва 2012 йилда ўзбекистонни иқтисодий – ижтимоий ривожлантиришнинг энг муҳим ва устивор йўналишларига бағишланган вазирлар маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. Т.: «Ўзбекистон», 2011.
2. Ўзбекистон Республикасининг Призеденти Ислон Каримовнинг «Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида», Т.: Ўқитувчи
3. Каримов И.А. «Жахон молиявий – иқтисодий инқироzi», Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари, Т.: «Ўзбекистон», 2009.
4. Каримов И.А. «Барча режа ва дастурларимиз ватанамиз таракқийетини юксалтириш халқимиз фаровонлиғини оширишга хизмат қилади». Т.: «Ўзбекистон», 2011.
5. «Ўзбекисон Миллий энслокпедияси». Т.: нашрийети, 2003.
6. Мақсудов Е.М. «Полимер материалларини синашга оид практикум». Тошкент Кимё технология институти. Т.: Ўқитувчи, 1984.
7. Салимов З.С. «Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари». Т.: «Ўзбекистон» 1994.
8. Маърупов Ф.А. «Полимер ва пластик массаларини ишлаб чиқариш технологиясида лаборатория амалиёти». Тошкент 2007.
9. Мусаев М.М. «Юқори молекуляр бирикмалар кимёси» (маърузалар матни). 3 – боб, Т.: 1999 – 87 в
- 10.Голосов А.П. изд. «Технология производство полиэтилена» М., 1978 – 171 в
- 11.Кузнесов Е.В.и другие. Технологических схем. М.: «химия». – 197 в
- 12.Брик М.Т. Деструкция параллельных полимеров. М.: Химия, 1989 – 191.в.



- 13.Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида. М.: Химия, 1975 – 248 в.
- 14.Кулернева В.Н., «основе технологии переработки пластмасс» М.: «Химия» 2004
- 15.Кормако В.В., Кузнецова Е.В. и другие «Технология пластических масс». Под ред. М.: «Химия», 1987
- 16.Бортников В.Г. «Основа технологии переработки пластмасс», 2000
- 17.Гул В.Е., Акутин М.С. «Основа переработки пластмасс». М.: «Химия», 1987.
- 18.Под ред. Виноградова М.М. – Головкина Г.С. «Практикум по технологии переработки пластмасс». М. «Химия», 1981.
- 19.Голосов А.Р., «Технология производства полиэтилена и полипропилена» М.: Химия, 1978
- 20.Кувшинский М.Н., Соболева А.Р. Курсовое проектирование по предмету «процессы и аппарат химической промышленности», М. «Высшая школа», 1982
- 21.Асқаров М.А., Ёрипов О., ядровий полимерлар физикаси ва химияси. Т.: 1993
- 22.Технология пластических масс под ред. В.В.Кормако, М.: «Химия», 1985
- 23.Магруппов Ф.А. Закономерности образования и свойства полимеров гидроксилсодержащих фурановых соединений. Дисс. д.х.н. химии, 1982. 80 в
- 24.Баратов Р. Табиати муҳофаза қилиш. Т.: «Ўқитувчи», 1991 –256 в
- 25.Отабоев Ш., Набиев М. инсон ва биосфера. Т.: «Ўқитувчи», 1995 –312 в
- 26.Рахимова Х., Аъзамов А., Турсунов Т. Меҳнатни муҳофаза қилиш Т.: «Ўзбекистон», 2003