

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Юқори молекулали брикмалар ва пластмассалар технология кафедраси

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 678.742.2

АЛИҚУЛОВ УТКИРАЛИ АБДИРОХМОНОВИЧ

**«СКЛЭРТЕК ТЕХНОЛОГИЯСИ БЎЙИЧА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН
ПОЛИЭТИЛЕННИ МОЛЕКУЛЯР МАССАСИНИ ТАҚСИМЛАНИШИ
ВА МОЛЕКУЛЯР МАССАСИНИ РОСТЛАШ »**

**Мутахасислик: 5A320405 – Юқори молекулали бирикмалар кимёвий
технологияси**

**Магистр академик даражасини олиш учун
ДИССЕРТАЦИЯ ИШИ**

Илмий раҳбар – доц. к.ф.н.

Адилов. Р.И.

ТОШКЕНТ- 2017.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Факультет – Ёқилғи ва органик бирикмалар кимёвий технологияси Кафедра – Юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар технологияси Ўқув йили – 2015-2017	Магистрант - Аликулов У.А . Илмий рахбар – доц. к.ф.н. Адилов. Р.И. Мутахассислиги -5A320405-Юқори молекулали бирикмалар кимёвий технологияси (полимерлар ишлаб чиқариш технологияси) мутахассислиги
--	---

«СКЛЭРТЕК ТЕХНОЛОГИЯСИ БЎЙИЧА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН
ПОЛИЭТИЛЕННИ МОЛЕКУЛЯР МАССАСИНИ ТАҚСИМЛАНИШИ ВА
МОЛЕКУЛЯР МАССАСИНИ РОСТЛАШ » мавзусидаги

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИГА АННОТАЦИЯ

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги кунда асосий муаммолардан бири анимацион объектлар ёрдамида динамик кўргазмалар қурошлар яратишдир. Макромедия ишлаб чиқарувчисининг флаш серияли маҳсулотлари бундай муаммоларни ечишда жуда қулай ва кенг имкониятлар яратади. Биз “SCLAIRTECH” технологияси орқали полэтилен олишнинг кўргазмалар анимацияларини яратдик. Бунда “SCLAIRTECH” технологияси бўйича полиэтилен ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнини умумий анимацияси ва технологик жараённи тўрт бўлими, яъни полимерланиш бўлими, адсорбция бўлими, рецикл ва маҳсулотга охирги ишлов бериш бўлимлари анимацияларини яратдик. Ундан ташқари диссертацияда йилига 125 минг тонна полиэтилен ишлаб чиқаришдаги хом – ашёларни сарф баланси ҳам келтирилган.

Адобе флаш бу Адобе компанияси томонидан ишлаб чиқарилаётган мултимедияли платформадир. Унинг ёрдамида веб иловалар, мултимедия презентациялар ва ҳаттоки мултифилмлар ҳам яратиш мумкин. Бундан ташқари ўйинлар, реклама баннерлари, турли анимациялар ва веб

саҳифаларда овоз ва видеоларни ўйнаш учун ишлатилади. Флашнинг сўнгги версияларида эса яна бир қулайлик ишлаб чиқилган. Эндиликда флаш орқали мобил қурилмалар учун ҳам иловалар яратиш ва дастурлаш мумкин.

Ишнинг мақсад ва вазифалари. Анимацияларни яратишдан мақсад – “SCLAIRTECH” технологиясининг янги замонавий қўлланмаларини яратишдир.

Тадқиқот объекти ва предмети. Флаш технологик қўлланмаси, “SCLAIRTECH” технологиясини умумий чизмаси, флаш 8 программаси, ШГКМ, хом ашёлар, реактор, рецикл, экстраўдер, этилен, полиэтилен, бутен-1, водород.

Тадқиқот услубияти ва услублари. Флашнинг макромедия томонидан ишлаб чиқилган сўнгги версияси макромедия флаш 8 (Macromedia Flash MX). Анимацияларни яратишда флаш 8 версиясидан фойдаланилди. Флаш технологиялари, бошқача қилиб айтганда интерактив веб анимация технологиялари макромедия томонидан ишлаб чиқилади ва мултимедияли маълумот тақдим этишдаги кўпгина мукамал ечимларни ўз ичига қамраб олган. Анимациялар яратишда флашдан фойдаланиш энг қулай усул ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти.

Биринчи маротаба яратилган “SCLAIRTECH” технологиясининг ва унинг 4 асосий бўлимлари технологиясини анимацияларидан кимёвий технология (юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар технологияси) бакалавиятура йўналишида, ҳамда “юқори молекулали бирикмалар пластмассалар кимёвий технологияси” магистратура мутахассисликларига маруза дарслиги ўтказилишида фойдаланилади.

Диссертация ишининг ҳажми ва структураси. Битирув малакавий иши кириш, асосий қисмни ташкил этувчи 3 та боб, 13 параграф, 73 бет, 14 расм, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

Чоп этилган мақолалар.

1. Алиқулов Ў.А., Даутов И.Р., Магруппов Ф.А., Адилов Р.И. “SCLAIRTECH” технологик жараёнини умумий анимациясини яратиш., “Ёш олимлар, магистрантлар ва бакалавриат талабаларини XXVI - илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами., Тошкент кимё-технология институти «Умидли кимёгарлар-2017» 198-199 бет.

2. Алиқулов Ў.А., Даутов И.Р., Магруппов Ф.А., Адилов Р.И. “SCLAIRTECH” технологиясини дезактивациялаш ва адсорбция жараёнини анимациясини яратиш., “Ёш олимлар, магистрантлар ва бакалавриат талабаларини XXVI - илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами., Тошкент кимё-технология институти «Умидли кимёгарлар-2017» 196-197 бет.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	6
I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ	10
1.1 Полиэтилен олишнинг ҳар хил усуллари.....	10
1.2 «SCLAIRTECH» технологиясининг аҳамияти.....	15
II. АНИМАЦИЯЛАР ЯРАТИШ	23
2.1 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини умумий анимациясини яратиш.....	23
2.2 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини реакторлар системасини анимациясини яратиш.....	26
2.3 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини дезактивациялаш ва адсорбциялаш системаларини анимациясини яратиш.....	40
2.4 “SCLAIRTECH” технологиясини гранулага айлантириш, тозалаш ва куриштиш жараёнини анимациясини яратиш	50
2.5 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини рецикл системасини анимациясини яратиш.....	57
III. ПОЛИЭТИЛЕН ОЛИШДА ХОМ АШЁЛАРНИНГ ЙИЛЛИК САРФИ ВА ЮҚОТИЛИШЛАР	63
3.1 Этилен сарфи.....	63
3.2 Циклогексан сарфланиши ҳисоби.....	64
3.3 Алюминий оксиди сарфи	66
3.4 Катализаторлар сарфи	66
3.5 Сокатализаторлар сарфи	67
3.6 PG ва PD сарфи	67
ХУЛОСА	68
ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	69

КИРИШ

Полиолефин бирикмаларининг энг оддий вакилларида бири – полиэтилен, этиленни полимерлаш йўли билан олинади.

Маълумки, дунёда индивидуал углеводородлар ичида ишлатилиши хажми бўйича этилен биринчи ўринда туради. Бунинг сабаби этилен асосида катта хажмда ва кенг ишлатиладиган полимерлар ва оддий органик бирикмалар синтез қилинади. Булар қаторига полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол ва бошқалар киради.

1999 йилда дунёда 100 миллион тонна этилен ва бу этилендан 57,440 миллион тонна полиэтилен ишлаб чиқарилган; полистирол ишлаб чиқариш - 13,075 миллион тоннани, поливинилхлорид - 24,4 миллион тоннани ташкил этган. Дунёда ишлаб чиқарилаётган синтетик полимерларни умумий хажмидан 40,5% ини синтетик полиэтилен, 20,4% ини эса поливинилхлорид ташкил этади. Ер юзиде 1999 йилда 175 миллион тонна синтетик ва табиий полимер материаллар ишлаб чиқилди.

Этилендан оксидлаш орқали этилен оксиди, этиленгликол ва бир қанча керакли бўлган органик моддалар синтез қилинади.

Этилен нефт ва газ маҳсулотларидаги этаннинг труба шаклидаги печларда пиролизи орқали олинади.

Дунёда нефт қазиб чиқариш бўйича Саудия Арабистони 1-ўринда туради. Яъни, дунёда қазиб чиқариладиган нефтнинг 25% ини ташкил этади.

Таққослаш учун: Ироқ-10%, Кувайт-9,4% Эрон-9,3%.

Ўзбекистонда 1997 йилда 8 миллион тоннадан ортиқ нефт тайёрланган.

Хозирги пайтда республика бой газ, газ конденсат ва нефт захираларига эга. Айниқса, Қашқадарё вилояти республикада бу соҳа бўйича биринчи ўринда туради. Шу сабабли Президентимизнинг 2000 йил июль ойида Қарши шаҳрида сўзлаган нутқларидан айрим жойларини келтиришни лозим топдим.

“Кўкдумалоқ нефт кони, Муборак газни қайта ишлаш заводи ва бошқалар мамлакатимизда асосан ёқилғи-энергетика базасини ташкил этади”.[1]

Шўртангаз кимё комплекси (ШГХК) 2001 йилдан бошлаб бир йилига:

- 125 минг тонна полиэтилен хом ашёси;
- 102 минг тонна газ конденсати;
- 142 минг тонна суюлтирилган газ махсулотларини ишлаб чиқара

бошлаган.

ШГХК қурилишига АҚШ, Германия, Япония, Италия ва бошқа мамлакатларнинг нуфузли компаниялари жалб этилиб 650 миллион АҚШ доллари миқдорида сармоя сарфланган.

Бу корхона ишга тушгач нафақат полиэтилен грануласи ва плёнка, айти вақтда экспортбоп ва рақобатбардош уй-рўзғор буюмлари, газ ва сув кувурлари, техник ускуналар каби халқ хўжалик эҳтиёжлари учун зарур махсулотларини ҳам ўзимизда тайёрлаш имкониятига эга бўлди. Комплекс тўла ишга тушганда 2000 га яқин янги иш ўринлари очилди.

Дехқонобод тумани ҳудудида жойлашган янги туз кони йилига 500 минг тонна калийли ўғит ишлаб чиқариш ва 500 минг тонна ош тузи ишлаб чиқариш кувватига эга бўлган завод ишга туширилди.

Юқорида келтирилган рақамлар шуни кўрсатаптики, айти пайтда полиэтилен ишлаб чиқариш учун асосан этилен ишлатилади. Ҳозирги вақтда полиэтиленни синтез қилиш учун бир неча усуллар мавжуддир: юқори босимда синтез қилиш; паст босимда олиш; эритма муҳитда синтез қилиб чизиксимон тузилишга эга бўлган полиэтилен олиш ва технологик усулга қараб олинган полиэтилен қуйидагича номланади; кам зичликка эга; юқори зичликка эга; ўрта зичликка эга бўлган полиэтиленлар ва чизиксимон кам зичликли полиэтилен деб аталади. Адабиётларда улар қуйидагича белгиланади (инглиз тилида) LDPE; HDPE; MDPE ва LLDPE.[2]

Биз “SCLAIRTECH” технологияси орқали полиэтилен олишнинг кургазмали анимацияларини яратдик. Анимацияларда этилендан полиэтилен олишдаги бўладиган барча жараёнлар кўрсатиб берилган.

Ҳозирги кунда асосий муаммолардан бири анимацион объектлар ёрдамида динамик кўргазмали куроллар яратиш. Макромедия ишлаб чиқарувчисининг флаш серияли махсулотлари бундай муаммоларни ечишда жуда қулай ва кенг имкониятлар яратади.

Адобе флаш бу Адобе компанияси томонидан ишлаб чиқарилаётган мультимедияли платформадир. Унинг ёрдамида веб иловалар, мультимедия презентациялар ва ҳаттоки мултифилмлар ҳам яратиш мумкин. Бундан ташқари ўйинлар, реклама баннерлари, турли анимациялар ва веб саҳифаларда овоз ва видеоларни ўйнаш учун ишлатилади. Флашнинг сўнгги версияларида эса яна бир қулайлик ишлаб чиқилган. Эндиликда флаш орқали мобил қурилмалар учун ҳам иловалар яратиш ва дастурлаш мумкин.

Дастурлашни билмасдан ҳам флашни ўрганиб эндиликда андроид, жава телефонлар ва “Apple IOS” тизимлари учун иловалар яратса бўлади. Флашда яратилган файллар одатда икки турдаги кенгайтмага эга бўлади. Булар SWF ва FLA. FLA файллар ишланмаларни ўз ичига олган ишчи файллардир. SWF файллар эса якуний натижани, яни ҳамма учун кўринарли форматни билдиради. Бу кенгайтмадаги файллар агар видео шаклида булса уларни кўпгина видео плаерларда кўриш мумкин. Айрим SWF кенгайтмасидаги файллар видео эмас дастур кўринишида бўлиши мумкин.[3]

Флашнинг қисқача тарихи

Флаш технологиялари вектор морфингига асосланган. Бундай технология флашдан олдин ҳам илатилган. 1986 йилда айнан шу технологияга асосланган фантавизиён дастури ишлаб чиқилган. 1991 йилда мазкур технология асосидаги “Another World” ўйини дунё юзини кўрган. 1993 йилда эса “Flashback” ўйини чиққан. Флаш дастурини ишлаб чиқишни “Future Wave” компанияси бошлаган. Унинг илк дастури “Future Splash Animation” номи билан ишлаб чиқилган. 1996 йилда “Future Wave”

компанияси макромедия томонидан сотиб олинган ва “Future Splash Animation” номи флашга алмаштирилган. Айнан макромедия компанияси даврида флаш машҳурликга эришган ва яқин пайтларга қадар макромедия флаш номи билан танилиб келган.

Флашнинг макромедия томонидан ишлаб чиқилган сўнгги версияси макромедия флаш 8 (Macromedia Flash MX). Аммо 2005 йилга келиб макромедия компанияси ҳам анча каттароқ рақобатчиси “Adobe Systems” томонидан сотиб олинади ва кейинчалик ҳозирги кунга қадар Адобе флаш номи билан оммага танилиб келмоқда. Адобе компанияси флаш дастурини ўзининг дастурлари сирасига қўшиб уларни максимал даражада бир бирига яқинлаштиришга ҳаракат қилди. Натижада флашнинг фойдаланувчи интерфейси “Adobe Photoshop” дастурини қисман эслата бошлади. Бундан ташқари адобе компаниясининг бошқа дастурлари билан ўзаро киришими ҳам осонлашди. Флашнинг номланиш тизими ҳам ўзгаришларга учради. Адобе барча дастурларини “Adobe Creative Suite” яни CS номлари асосида чиқара бошлади. Бу номланишлардаги сўнгги дастур “Adobe Flash CS6” эди. 2013 йилга келиб адобе дастурий пакётларининг номланишларига яна ўзгартириш киритишга қарор қилди ва адобе дастурлари CC (Creative Cloud) номи билан ишлаб чиқара бошлади. Ҳозирда элон қилинган флашнинг сўнгги версияси “Adobe Flash CC”.[4]

I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

1.1 Полиэтилен олишнинг ҳар хил усуллари

Юқори босим остида полиэтилен олиш технологияси

Юқори босимда радикал инициаторлар иштирокида олинган полиэтилен юқори босимли полиэтилен деб аталади (ПЭВД). Бунинг учун аввало этиленни компрессорларда 150-300 МПа ($1500-3000 \text{ кг/см}^2$) босим остида сиқиб махсус реакторларга узатилади. Сўнгра суюлтирилган этиленга жуда оз миқдорда (0,002-0,006%) кислород инициатори қўшилиб аралашма 180-200⁰С гача қиздирилади. Натижада этиленнинг 12-15%и полимерланади, қолган қисми эса полимердан ажратиб олинади ва қайтадан компрессорга юборилади.

Этиленнинг полимерланиш жараёни экзотермик реакция бўлиб, бунда ажралиб чиқадиган иссиқлик (93 Кж/моль) полимер макромолекулаларига салбий таъсир кўрсатиши, яъни унинг физик-механикавий хоссаларини ёмонлаштириши мумкин. Шунинг учун бу иссиқликни совутиш сув ёрдамида реакция муҳитидан чиқариб турилади.

Полимерланиш жараёни узлуксиз бўлиб махсус реакторларда амалга оширилади. Бу реакторлар соатига 0,5 дан то 20 т гача полиэтилен ишлаб чиқариши мумкин.

Технологик жараён расмда келтирилган ва унинг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Этиленни компрессорларда сиқиш;
2. Инициаторни тегишли миқдорда бериш;
3. Модификатор(занжир узатувчи модда)ни махсус мослама орқали бериш;
4. Этиленни полимерлаш;

5. Полиэтиленни реакцияга киришмаган этилендан ажратиб олиш;
6. Реакцияга киришмаган этиленни совутиш ва уни тозалаш;
7. Олинган полиэтиленни гранулага айлантириш;
8. Гранулани қуритиш, хар хил қўшимчалар бериш ва қоплаш ва тайёр махсулотни талабга жавоб беришини назорат қилиш;

Этилен махсус сақлагичдан 1-2 МПа босимда, 20-40⁰С резерварга узатилиб унга реакциядан ажратилган қайтар этилен қўшилади бу технологик жараёнда “паст босимдаги қайтар” этилен деб аталади. Инициатор-кислород хам шу ерда қўшилади.

Аралашма компрессорлар ёрдамида сиқилади 25-30 МПа гача (бунини “оралиқ сиқиш” деб аталади) ва “оралиқ босимга” эга бўлган қайтар этилен билан аралаштириб реакцион босим бериш учун махсус компрессорларга узатилади ва ундан чиқаётган этилен 150-350 МПа бўлиб трубасимон реакторга боради .

Агарда полимерланиш учун пероксид инициатор қўлланилса, унинг эритмаси махсус насос орқали реакцион аралашмага берилади.

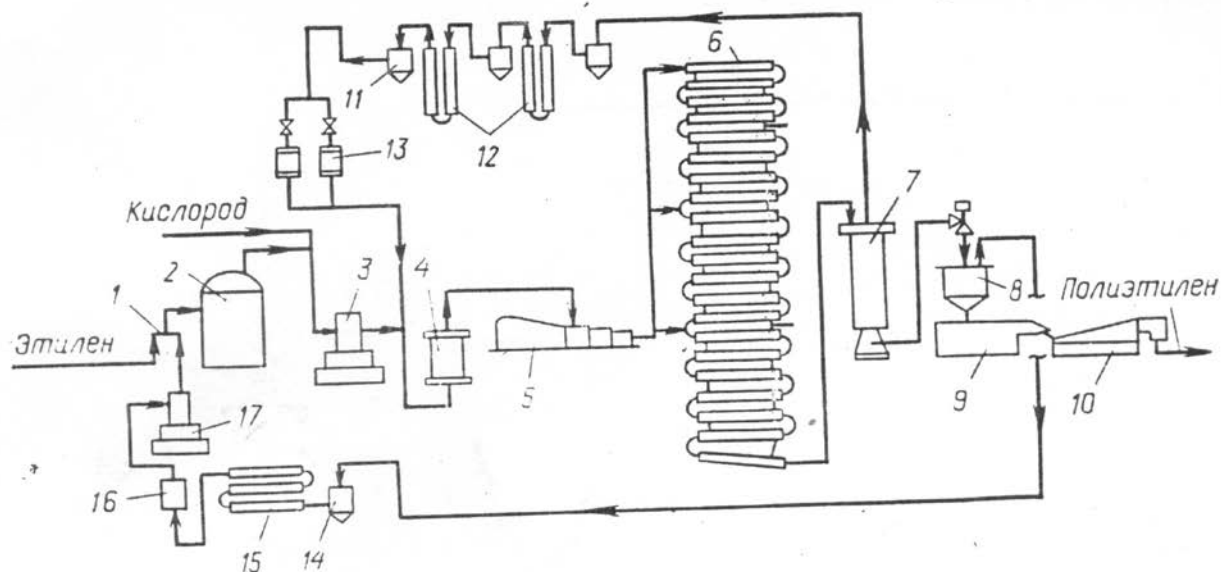
Полимерланиш натижасида хосил бўлган (реакторда) аралашма: полиэтилен ва реакцияга киришмаган этилен узлуксиз реактордан дроссел-клапан орқали “оралиқ босим ажратгичга” боради бу ерда босим 25-30 МПа ни ташкил этади, температура эса 220-240⁰С. Бу шароитда полиэтилен реакцияга киришмаган этилендан ажралади. Полиэтилен ва унда эриган этилен реакторни паст қисмидан “паст босим ажратгич”га боради.

Ажратилган этилен совутгич системасидан ўтиб тозаланаяди бунда этиленнинг температураси 30-40⁰С ташкил килади. Шу билан бир пайтда паст молекулали полиэтилен ажратиб олинади. Полимерланиш жараёнида 1т полиэтиленга 3 кг гача қуйи молекула оғирликка эга бўлган полиэтилен хосил бўлади.

Ажратилган этилен махсус компрессор орқали тоза этиленга қўшилади.

Суюқ полиэтилен “паст босим ажратгич”дан экструдорга ўтади ва гранулага айлантирилади.[5]

Грануллиланган полиэтилен сув билан аралаштириб махсус мосламага узатилади у ерда сувдан ажратилади ва куритилади.



ЮБ – ПЭ ишлаб чиқариш жараёнини схемаси

- 1 – коллектор; 2 – ПБ этиленни аралаштирувчи;
 3 – I каскад компрессори; 4 – ЮБ этиленни аралаштирувчи;
 5 – II каскад компрессори; 6 – трубасимон реактор;
 7 – ЮБ ажратувчи; 8 – ПБ ажратувчи; 9 – гранулятор;
 10 – вибросито; 11, 14 – сепараторлар; 12, 15 – совутгичлар;
 13, 16 – фильтрлар; 17 – олдиндан сикувчи компрессор

1- расм

ЎРТА БОСИМДА ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ (ЎБ-ПЭ)

Этиленни ўрта босимда полимерлаш $130-170^{\circ}\text{C}$ хароратда ва 30-40 атм босимда катализатор иштирокида эритмада амалга оширилади. Катализатор сифатида металл оксидларини инерт тўлдирувчини юзасига шимдириш орқали қўлланилади (хром оксиди алюмосиликат). Бу технология билан олинган полиэтилен ўзининг хоссалари билан паст босимда олинган полиэтиленга ўхшаш. Ўрта босим технологияси АҚШ да “Филлипс” фирмаси томонидан ишлаб чиқилган.

Ўрта босимда этиленни полимерлаш хусусиятлари; Жараёни эффективлиги катализатор сифатига ва унинг активлигига боғлиқдир. Катализатор хром ангидридини сувдаги эритмасини алюмосиликат юзасига ўтиртириш орқали олинган тайёр катализатор хром ангидрид 3-6 % ташкил қилади, ундан сўнг катализатор қурилади ва қиздирилади (475-550⁰) бунда қолган сув ажралиш билан бир қаторда 6 валентли хром уч валентлигига ўтади.



Бу жараён узлукли ва узлуксиз бўлиши мумкин. Катализаторнинг бензиндаги суспензияси махсус жихозда тайёрланиб у йиғувчи мосламага узатилади ва ундан узлуксиз биринчи полимеризаторга насос орқали юборилади. Бу полимеризаторга бир пайтда этилен ва бензин олдиндан 120⁰С иситилиб берилиб туради. Полимерланиш жараёнида 8% полиэтилен ҳосил бўлади. Бу ҳосил бўлган аралашма (этилен-бензин-полиэтилен) труба ва иситиш мосламаси орқали иккинчи реакторга тушади. Бу реакторда полиэтилен миқдори 14% гача кўтарилади. Худди шундай аралашма учинчи реакторга узатилади ва унда полиэтилен концентрацияси 20% гача етади. Реакторлар бир хил конструкцияга эга бўлиб, уларни ҳажми 16 м³ ни ташкил этади ва улар аралаштирувчи мослама ва иссиқлик ўтказувчи икки пардали девордан иборат. Синтез қилинган эритма конденсаторга узатилиб, унда 60⁰ гача совутилади ва ундан сўнг сепараторга тушиб, катализатордан ажратиб олинади. Сепараторда полиэтилен ва бензин реакцияга киришмаган этилендан ҳам ажралади. Олинган полиэтилен махсус мосламада гранулага айлантдирилади. Бензин ва этилен циклга қайтарилади.

Синтез қилиб олинган полиэтиленни кўрсаткичлари :

Зичлиги.....	0,950 – 0,970 гр/см ³
Молекуляр массаси.....	10 000 – 30 000
Юмшалиш температураси.....	125 – 132 ⁰ С
Кристаллик даражаси	80-90%

Ўрта босимда олинган полиэтилен паст босимда синтез қилинган полиэтиленга нисбатан макро молекулаларни тартибли жойлашиши билан юқори кўрсаткичга эга.[6]

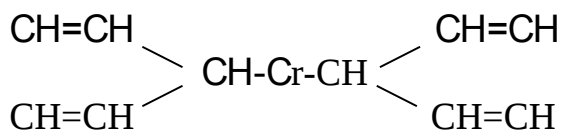
ЮНИПОЛ (UNIPOL) ТЕХНОЛОГИЯСИ БЎЙИЧА

ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

1970 йил бошларида полиэтилен ишлаб чиқаришда янги усул кашф этилди. Бу усул газ фазали, мавхум қайнаш қатламли чегарада реакторда катализатор иштирокида олиб борилади. Полимерлаш жараёнида газ этилен, сомономер (бутен-1) водород ҳамда юқори активли катализатор иштирокида полимерга (сополимерга) айланади. Мавхум қайнаш қатламли оқимда мономерлар катализатор таъсирида зарядланади. Бу мавхум қайнаш қатламли газларни реактордан аралаштириш жараёнини бир хилда кетишига ҳамда махсулотни бир хил сифатда олишга ёрдам беради. Бу реактор оддий тузилган бўлиб, у оддий иссиқлик алмаштиргичга ўхшагандир. “ЮНИПОЛ” усулида полиэтилен олиш жараёни кам чиқимли ва тузилиши жихатдан содда реактор ишлатилиши бу усулни бошқа усулларга нисбатан (юқори ва паст босим остида полимерлаш) кам маблағ ҳамда кам энергия талаб қилувчи усуллар қаторига қиради. Бу усулда полиэтилен олишда 2,2 МПа, ҳарорат 100-105⁰С ва хроморганик катализаторлардан фойдаланилади. Реактор ичида катализатор босим остида берилаётган этилен ва сомономер туфайли мавхум қайнаб туради.

Полимер молекуляр массасининг идора қилиш учун реакторга водород берилади; зичликни ўзгартириш учун бутен-1 сомономер қўлланилади. Этилен реакторни паст қисмида юборилади. Уни бир текисда тақсимланиши учун махсус мослама ўрнатилган бўлади. Реакторни юқори қисми эса бўшлиқ бўлиб, этилен газни тезлигини камайтиради. Реакцияга киришмаган этиленни айланиши (циркуляцияси) компрессор орқали амалга оширилади. Реакторни пастки қисмида кукун ҳолда полиэтилен тўпланади. Бу кукун ҳолдаги полиэтилен азот билан аралаштирилиб филтрдан ўтказилиб, грануляторга грануллаш учун юборилади.

Кўпроқ хром-органик катализатор сифатида дициклопентадиенхромат фойдаланилади: катализатор ифодаловчи (носитель) сифатида силикагелдан фойдаланилади



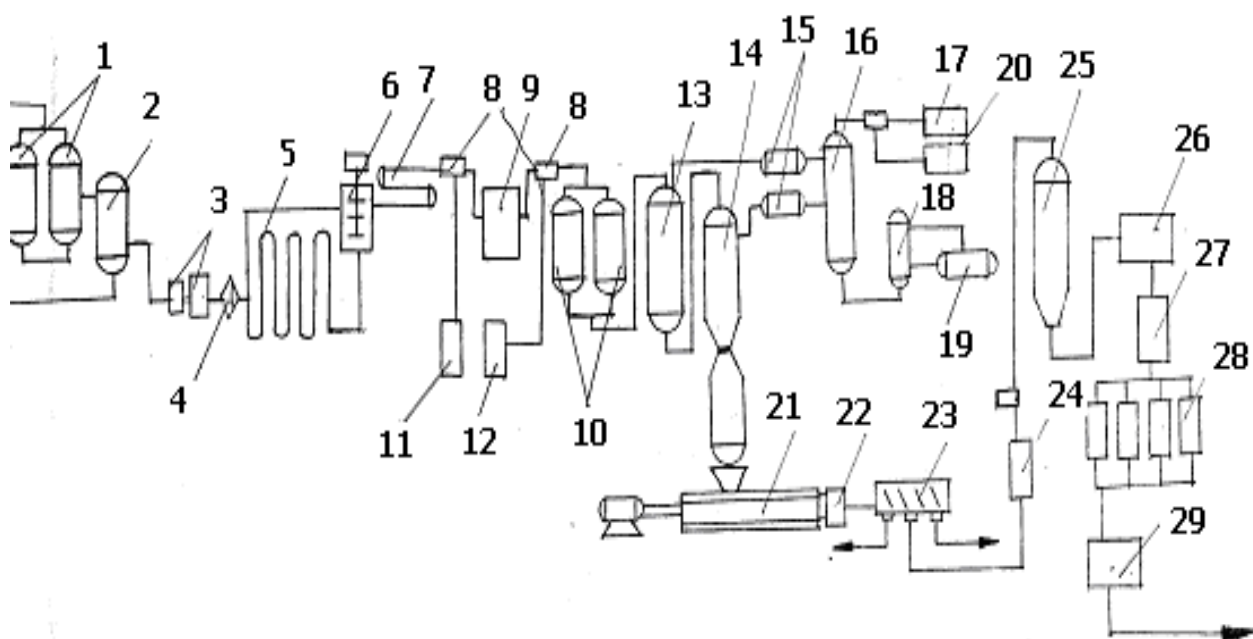
Полимерланиш жараёнида катализаторнинг активлиги хром-органик компонентларни тозалигига; катализатор ва олиб юрувчи инерт материални юзасига; температурасига, реактор ичида бир хил таркалишига боғлиқдир.

Бу катализаторлар ёрдамида зичлиги 940-965 кг/м³ бўлган полиэтилен олиш мумкин.

Реактор тўғрисида қисқа информация: баландлиги 25 м, пастки диаметри 4 м юқори диаметри 8 м, колонна тузилишга эга. Бундай реактор йилига 70000 тонна полиэтилен ишлаб чиқариши мумкин.[7]

1.2 «SCLAIRTECH» технологиясининг ахамияти

“Sclairtech” технологияси Канадада Nova chemicals компаияси томонидан ишлаб чиқилган. “Sclairtech” технологияси биринчи маротаба Сарния шахрида ишга туширилган. Бу технология бўйича полимерланиш жараёни реакторларда циклогексан эритувчиси мухитида 17 МПа босимда, 300°С ҳароратда ва Циглер-Натта комплекс катализаторлари иштирокида амалга оширилади. Бу технологиянинг ўзига хослиги шундаки, ушбу технология бўйича синтез қилинган полиэтилен ҳар хил зичликка ва структурага эга бўлади. Ушбу технология бўйича чизиқсимон Паст зичликли (LLDPE); чизиқсимон Ўрта зичликли (MDPE) ва чизиқсимон Юқори зичликли полиэтилен (HDPE) турларини ишлаб чиқариш мумкин. Янги технологияда полимерланиш реакцияси жуда катта тезликда боришлиги сабабли реакторларнинг ҳажми унча катта бўлиши шарт эмас, чунки мономерни (этилен) реакторда полимерга (полиэтилен) айланиши учун бир неча минут етарлидир.



2 – расм “SCLAIRTECH” технологияси бўйича чизикли полиэтилен ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни схемаси: 1,2 – адсорбер; 3 – насос; 4 – ўлчагич; 5 – реактор№3; 6 – реактор№1; 7 – Триммер реактор; 8 – аралаштиргич; 9 – иситгич; 10 – адсорбер; 11 – PG сақлагич; 12 – PD сақлагич; 13 – IPS сепаратори; 14 – LPS сепаратори; 15 – конденсатор; 16 – LB колонна; 17 – FE колонна; 18 – HB колонна; 19 – RB колонна; 20 – CM колонна; 21 – экструдер; 22 – гранулятор; 23 – классификатор; 24 – иситиб берувчи; 25 – буғлатиш колоннаси; 26 – қуритгич; 27 – аралаштиригич; 28 – бункер; 29 – кадоқлаш.

“SCLAIRTECH” технологияси бўйича полиэтилен олишда қуйидаги хом ашёлар: мономер (этилен), сомономер (бутен-1), эритувчи (циклогексан) ва полимерланиш жараёнини бошлаш учун Циглер-Натта катализаторлари реакторларга ҳар хил усулда узатилади.

“SCLAIRTECH” технологияси бўйича полиэтилен грануласини ҳосил қилиш қуйидаги босқичлар орқали амалга оширилади:

1. Полимерланиш жараёни
2. Дезактивация жараёни
3. Сепарациялаш жараёни

4. Дистилляция жараёни
5. Ювиш жараёни
6. Экструдер ёрдамида грануллаш
7. Турлаш жараёни

Бу жараёнлар амалга оширилгандан кейин тайёр гранула махсус копларга қопланади. “SCLAIRTECH” технологияси бўйича полиэтилен ишлаб чиқариш усули кўпгина давлатларда қўлланилади.

“SCLAIRTECH” технологиясининг афзалликлари қуйидагилардан иборат:

- Молекула оғирлиги ва молекуляр массавий тақсимооти кўрсаткичлари кенг диапазонни ташкил этади ва бу кўрсаткич реакторларни катализаторсиз ишлаш шароити ва реакторларни ишлашини ўзгартириш орқали эришиш мумкин.

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

- Катализатор қолдиғи осон йўл билан (филтрация, адсорбция жараёни орқали) йўқотиш мумкин.

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

- Тайёр махсулот стандарт гранула ҳолатда ишлаб чиқарилади яъни алоҳида грануллаш ускунаси керак эмас.

Хар қандай усул билан полиэтилен ишлаб чиқаришда, бу жараённинг асосий маркази полимерловчи реактор ҳисобланади. Sclairtech технологияси бўйича полиэтилен олишда уч хил реакторлардан фойдаланилади. Бу реакторларда мономер ва сомономерни полимерлаб, хар хил зичликка, оқувчанлик даражасига (MI) ва молекула массавий тақсимотига эга бўлган полиэтилен турларини олиш мумкин.

Технологик жараён асосан учта бўлимдан ташкил топган:

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

Иккинчи бўлим (рецикл бўлими) эритмани қайта тиклаш бўлими бўлиб, ушбу бўлим реакцияга киришмаганларни қайта тиклаш (ажратиб тозалаб олиш) ва уларни тоза ҳолда яна полимерланиш реакциясига қайтариш жараёнларини ўз ичига олади. қайтатдан тикланган моддаларни ишлатиш системаси уч йўналишда-тоза эритувчини тоза 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, (схемага қаранг).

Технологик эритувчи циклогексан тозалангандан сўнг қайтма сомономер бутен-1 билан аралаштирилиб махсус насос орқали совутувчи абсорберга узатилади. Совутувчи абсорберда тоза этилен, ва сомономер аралашмаси қайтар эритувчида эритилади ва тайёрланган махсулот реактор 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 учун буғлантирилади. Шундай қилиб, полимерланиш жараёнига узатилаётган этиленнинг ҳарорати 25°C ни ташкил қилади. Газ ҳолатидаги этилен рецикл эритмасига узатилади ва бу эритмада этилен бутунлай эрийди. Эритадиган мослама “адсорбер совитгичи” деб аталади. Циклогексанни реакция зонасига узатишдан олдин доим совитилади. Бу жараён махсус мосламада олиб борилади. Бу мосламани “прецикл циклогексанини совитгичи” деб аталади. Сўнггра циклогексан махсус тозалаш мосламаларида тозаланади. Тозалашда

циклогексан таркибидаги сув йўқотилади ва катализатор қолдиқлари ушлаб қолинади.

Тозаловчилар сифатида силикогел (PS) ва активланган окисалюминий (РА)лар ишлатилади . Окисалюминий кам миқдорни ташкил қилади, унинг вазифаси силикогелни сувнинг таъсиридан сақлаш.

“SCLAIRTECH” технологиясида уч хил реакторлардан фойдаланилади:

1. Реактор №1 – аралаштирувчи автоклав.
2. Реактор №3 – трубасимон адиабатик реактор.
3. Учинчи реактор трубасимон реактор типдаги реактор, тример деб аталади.

Бу реакторлар 3 хил режим бўйича ишлайди. Бу режим куйидагича ифодаланади.

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

Турли ишлаш режимларини қўллаш орқали ҳар хил молекуляр масса тақсимотига эга (тор, ўрта ва кенг молекуляр масса тақсимотли) полиэтилен олиш мумкин.

Тримердан чиқаётган маҳсулот аралаштирувчи орқали ўтиб жараёнига узатилади. Фаолликни йўқотувчилари сифатида пеларгон кислотаси (PG) ва пентандион-2,4 ацеталацетон ишлатилади (PD). (PG) иситгичдан олдин, (PD) эса ундан кейин берилади. (PG) ни ишлатилганда у катализаторлар билан бирикиб лигандлар ҳосил қилади полимерланишни тўхтатади ва . (PD) нинг вазифаси эса, катализаторлар билан бирикиб хелат бирикма ҳосил қилиш ва қолган катализаторларни ушлаб қолишга кўмаклашишдир.

Полимер эритмаси кейин адсорбция жараёнига узатилади. Адсорбция жараёнида полимер эритмасидан фаоллиги йўқотилган катализатор ва фаолликни йўқотувчи моддалар ажратиб олинади. Бунинг учун Al_2O_3 қўлланилади.

Полимер эритмаси адсорбция жараёнидан кейин полимерни ажратиб олиш учун ажратувчи сепараторга узатилади. Бу сепаратор икки қисм сепараторлардан, яъни ўрта босимли (IPS) ва паст босимли (LPS) сепараторлардан иборат. Ўрта босимли сепараторда асосан полиэтилен, реакцияга киришмаган этилен ва бутендан ажратилади. Ўрта босимли сепаратордан чиқаётган махсулот 50% полиэтилен ва қолгани эса бошқа компонентли аралашма бўлади. Паст босимли сепаратор (LPS) икки идишдан иборат юқоридаги идиш – 1чи босқич ва пастки 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 $\approx 2\%$ дан ошмаслиги керак.[8]

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 катталиқка 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, қуриштиш, аралаштириш, жараёнлари амалга оширилади: Бунинг учун доимий ишлаб турувчи тозалагич ишлатилади. Бу бир идишдан иборат. Бу идишда гранула йўналишига тескари йўналтирилган буғ билан полиэтилен таркибидаги циклогексанни миқдорини $2,0\%$ дан то $0,05\%$ гача камайтириш кўзда тутилган. Тозалагичга берилаётган буғни харорати доимий назоратда бўлиши керак. Юқори зичликка эга бўлган полиэтиленни тозалаш учун буғ харорати 108°C гача, паст зичликка эга бўлган полиэтилен тозалаш учун эса $102-103^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги лозим. Тозаланган полимер гранулеси хаво ёрдамида аралаштирувчи мосламага узатилади. Хаво ўзи билан полиэтиленни майда заррачалари ҳамда бошқа

енгил учувчан моддаларни олиб чиқиб кетади. Аралаштирувчида бир хил ўлчамга эга бўлган гранулалар олинади.

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

Бу колонналар қуйи қайнаш колоннаси (LB), 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 дистилляция жараёни кетади.

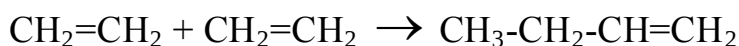
Реакция мухитидан ажралиб чиққан буғ ҳолатидаги аралашма таркибига қуйидагилар киради: рецикл эритувчи, рецикл этилен, рецикл бутен-1.

Реакция бўлимида бутен-1 нинг изомерга айланган қисми FB-2 деб белгиланади ажратиб ёқиш системасига узатилади.

Паст молекула массасига эга бўлган полиэтилен ҳам (RB) – ажратиб ёқиш системасига узатилади. Бошқа моддалар чиқинди сифатида ажратиб факелга ёқиш учун юборилади.[9]

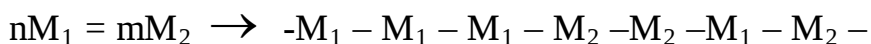
“SCLAIRTECH” технологияси бўйича полиэтилен олишда сомономер (бутен-1) нинг роли.

“SCLAIRTECH” технологияси бўйича турли зичликка ва хоссаларга эга бўлган полиэтилен, асосан этиленни турли миқдорда олинган бутен-1 билан сополимерлаш натижасида олинади. Сомономер бутен-1 икки молекула этиленнинг бирикишидан ҳосил бўлади.



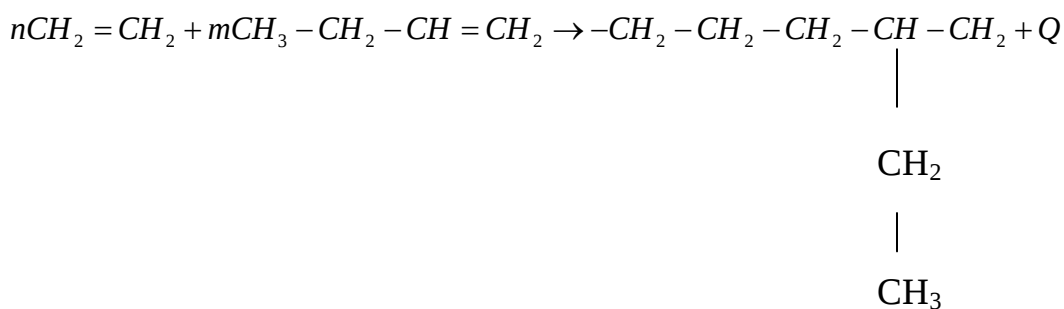
Маълумки хил мономернинг бирикишидан ҳосил бўлган полимер сополимер дейилади. Сополимерлар макромолекуласининг таркиби реакция учун олинган мономерларнинг молекула қолдиқларидан – бўғинларидан ташкил топади. Макромолекуланинг таркиби фақат бир хил мономер бўғинларидан ташкил топган полимерлар гомополимерлар дейилади. Гомополимерланиш жараёнида фақат бир турдаги ўсаётган занжир бўлса, сополимерланишда бир неча хил кўринишдаги ўсаётган занжир бўлади.

Хозирги кунда икки мономердан ташкил топган бинар системаларнинг сополимерланиш жараёни анча яхши ўрганилган бўлиб, сополимерланиш куйидаги схема тарзида ифодаланади.



Демак, полимерланишда хусусияти хар хил бўлган икки мономер аралашмасининг сополимерланишидан хосил бўлган макромолекулаларнинг таркиби хар хил нисбатда бириккан иккала мономер бўғинларидан иборат бўлади.

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



Бутен-1 жуд оз миқдорда олинганлиги сабабли, синтез қилинаётган полимерни зичлигини бошқариш ва маълум мақсадли хоссага эга бўлган полимер яратиш имкониятини беради.[10]

II. АНИМАЦИЯЛАР ЯРАТИШ

2.1 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини умумий анимациясини яратиш

Биз «Sclairtech» технологик жараёнини умумий анимациясини яратдик. Биринчи навбатда технологиянинг чизмаси чизиб олинди ва битта кадр остида сахранит қилинди.

Жараён яхши куруниши учун экранга қора ранг танланди. Анимацияда эритувчи циклогексан қизил, бутен-1 оч яшил, этилен кук рангда курсатилди. Бутен-1 ва этилен циклогександа еритилганлиги учун реакция, адсорбсия ва сепаратсия жараёнларида эритувчи ранги танланди.

Флашнинг фойдаланувчи интерфеси

Флашни ишга туширганимизда асосий ойна (ёки қутлаш ойнаси) очилади. У қуйидагича кўрунишга эга.



3-расм. Қутлов ойнаси

Қутлаш ойнаси учта устунга бўлинган. Чапдаги биринчи «Create from Templates» деб номланади. Бу устунда флашда киритилган шаблонлар ёрдамида файллар яратиш мумкин. Шаблонлар ичида «Advertising» (реклама), «AIR for Android», «Animation» (анимация), «Banners» (веб баннерлар), «Media Playback» (медия файллар) ва «Presentations»

(презентациялар) мавжуд. Биринчи устун тагида «open a Recent Item» , яни аввал очилган файлни очиш бўлими бор.

Бу ерда аввалроқ ишлатилган файлларнинг қисқача жадвали жойлашган бўлади. Уларни босиш орқали файлларга кириш мумкин. Агар олдин ҳеч файл очилмаган, ёки берилган файллар ичида кераклисини топа олмасангиз «Open» тугмасини босиб очилган ойнадан керакли файлни танлаб очиш мумкин.

Иккинчи устунда шаблонлар ёрдамидан фойдаланмаган ҳолда файл яратиш имконияти мавжуд. Бу устун орқали файллар яратилганда қайси платформадан ёки дастурлаш тилининг қайси версияларидан фойдаланиб файл яратишингизни ўзингиз танлашингиз мумкин. Бунда файлларнинг ўлчамлари ва созуламаларини ўзингиз созулашингиз мумкин.

Учинчи устунда флашни ўрганиш бўйича электрон дарсларга қилкалар жойлашган. Уларни танласангиз сизни адобе компаниясининг веб саҳифасига ўтказиб юборади ва веб саҳифадан керакли маълумотни ўқиб ўрганишингиз мумкин.

Флашда бир пайтнинг ўзида бир қанча файллар билан ишлаш мумкин. Бу хусусияти билан у фотошоп ва шу каби дастурларга ўхшайди. Биз файлни яратганимизда марказда оқ саҳифамиз пайдо бўлади. Унинг атрофида эса панеллар жойлашган бўлади. Бизда иш ҳудуди классик турида жойлаштирилган. Бунга кура саҳифанинг тепа қисмида «Timeline» ўнгда «Properties» ва чапда «Tools» панеллари жойлашган. Булардан ташқари «Properties» ва «Timeline» панеллари орасида ингичка панеллар жамланмаси мавжуд. У ерда кўп ишлатиладиган панеллар кичик ўлчамга келтириб йиғиб қўйилган. Уларни босиш орқали панеллар очиб ишлатишимиз мумкин.[11]

Интерфейс

Флашнинг ишчи интерфейси ишлаш учун жуда қулай. Иш ҳудуди бир қанча майда элементлардан ташкил топган. Уларни жойдан жойга силжитиш, бир қанчасини бирга гуруҳлаш, керакли панелларни қўшиш ва керак бўлмаганларини олиб ташлаш мумкин. Асосий элементларга «Timeline» ,

«Properties» , «Tools» , «Library» киради. Агар бошқа панеллар керак булса уларни «Window» менюси орқали очиш мумкин. Шу билан бир қаторда флашда иш ҳудудининг тайёр созуламалари мавжуд. Улар интерфейсни турли касб соҳаларининг ишлаш услубига кура созулаш имконини беради. Улари ўзгартириш учун экраннинг ўнг тепа қисмида махсус тугмани босиш керак.[12]

Флаш дастуридаги асосий панеллар ҳақида.

Флашда юкорида айтиб ўтган панелларимиз жуда муҳим рол ўйнайди ва улардан кенг фойдаланилади. Шунинг учун бу панеллар ҳақида флашдан фойдаланишни бошлаётган инсон қисқача булса ҳам малумотга эга булиши керак.

«Timeline» панели – вақт шкаласидир. Бу панелга кадрлар жойлашади. Яни фойдаланувчи яратаётган ролик, дастур ёки презентациянинг кадрлар кетмакетлиги шу панелдан жой олган. Бу панел ёрдамида керакли кадрларга ўтиш, уларни жойларини алмаштириш ва анимация усулларини куллаш мумкин.

«Properties» панели – ҳусусиятлар панели бўлиб флаш дастурида ишлашда ундан кенг фойдаланилади. Ундан файл ҳусусиятлари, ускуналар ва объектлар ҳусусиятларини созулаш мумкин.

«Tools» панели – Флашда ишлатиладиган барча ускуналар жойлашган панелдир.

«Library» панели – кутубхона панелидир. Флашда объектлар бир неча турга мансуб. Улар оддий вектор объектлар, импорт қилинган растр тасвирлар, аудиё файллар, видео файллар ва махсус символ объектлари бўлиши мумкин. Мана шу объектларнинг ичида вектор объектлардан ташқари арча объектлар кутубхонадан ўрин олади. Бундан асосий мақсад бир объектни кўп марта ишлатишда қулайлик яратишдадир. Бундан ташқари флашда бу флашга ҳос технологиянинг намоиши ҳамдир. Чунки флашда кутубхонадаги объектни бир неча марта ишлатиш файл ҳажмига салбий тасир курсатмайди, яни файл ҳажминини катталаштириб юбормайди. Дастур ўзи керакли тасвирни хотирадан

фойдаланиб бир неча марта намойиш этади. Кутубхонанинг яна бир афзал томонларидан бири, объектни иш ҳудудидан ўчириб ташланса ҳам кутубхонада нусхаси сақланиб қолади ва исталган пайт уни олиб ишлатиш имкони мавжуд.

Шуни айтиб ўтиш жоизки бу ранелда аудиё файллари ва видео файллари кутубхонада эшитиб, томоша қилиб куриш имкони мавжуд.[13]

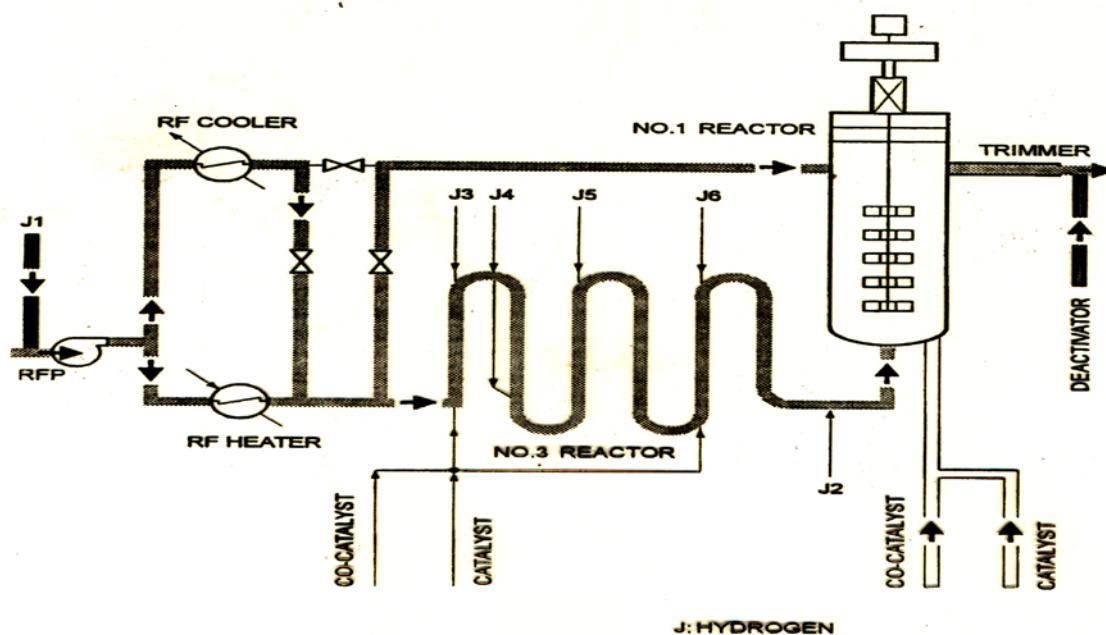
2.2 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини реакторлар системасини анимациясини яратиш

Анимацияда этиленни полиэтиленга айланиши жараёни кўрсатилган. Реаксия жараёни уч хил реакторда олиб борилади. Учта реакторни ҳар хил комбинация қилиш орқали (параллел ёки кетма-кет жойлаштириш) полимерни ҳар хил чегаравий катталикдаги молекула ва молекуляр массавий катталикдаги молекула ва молекуляр массавий тақсимотига эришиш мумкин. Берилган молекула массавий тақсимот полимерланишни уч хил режимда олиб бориш натижасида эришилади, яъни:

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. Реакторлардаги жараён режимига биноан ҳароратнинг ошиб кетиши полиэтиленнинг сифатига ва ишлаб чиқаришнинг техник хавфсизлигига салбий таъсир кўрсатади.

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



**REACTOR SYSTEM
(NO. 1; Narrow MWD)**

4 - расм

Хом ашёни меёрлаб турли жойлардан (реакторни пастки ва ён томонларидан) берилиши туфайли реактордаги хароратни онгли равишда назорат қилиниб реакторнинг тепа ва пастки қисмидаги харорат фарқини 5-40⁰С бўлимига эришилади. Катализатор эса реакторни тагидан пуркаш йўли билан берилади. Ушбу режим бўйича технологик жараёнда №1 реакторидан олдин турган №3 қувурли реактор оддий қувур ролини ўйнайди. Чунки қувурли реактордан хом ашё катализаторсиз ўтади. Катализатор эса фақат №1 реакторига берилади, триммер реакторида полимерланиш давом этади.

Реакторни ишлаш шароитлари:

Харорат чегаралари, ⁰С200-300

Реактордаги босим, МПа.....13,4-16,9

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

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 триммерда қўшимча полимерланади ва ундан сўнг реакция массаси фаолсизлантирилади (деактивацияланади).

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 ичига қувурсимон ва аралаштиргичли реакторларни қамраб олган. “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 реакторда 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 назорат қилиш орқали ростлаб турилади.

Молекула массавий тақсимоти эса катализатор таркиби, ва уни қувурсимон 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 кўрсаткичи” 1,4-1,6 бўлган, ушбу полимер ўрта молекула массавий тақсимотга эга бўлади.

Юқорида келтирилган схемадан кўриниб турибдики, 3+1 реактор системада тоза “хом ашё” ва катализатор №3 реакторга қандай берилса, №1 реакторга ҳам худди шундай берилади.[14]

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

№3 реакторда олинган маҳсулот №1 реакторни таг қисмидан узатилади ва №1 реакторда ҳосил бўлаётган полимер билан аралашади. 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 кўпайади.

Реактор 3 → 1 (учдан биргача) режими бўйича асосий жараён учинчи реакторда олиб борилади. Бу системада иккала реактор №3 ва №1 қувурсимон 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 120⁰С дан пастга тушиб кетмаслиги керак. №3 реактордан полимер эритмаси №1 реакторга ўтади ва у ерда полимерланиш давом этади.

Реактор-автоклавга кираётган массасининг ҳарорати 200⁰С, чиқаётган массанинг ҳарорати эса 300⁰С 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 концентрациясини пасайиши ҳамда ҳароратни ортиши туфайли 60% этилен полиэтиленга айланади. Мономерни полимерга айланиш даражаси №1 реакторда ва триммерда ортади.

Хосил бўлган полимерни молекула массаси асосан реакторга кираётган “хом ашё” ҳарорати ва этиленнинг полимерга қувурсимон реакторда айланиш даражаси орқали назорат қилинади.[15]

Молекула массавий тақсимоти эса катализатор миқдори ва таркиби, водородни реакторни қаери ва қайси нуқтасига бериш орқали назорат қилинади.

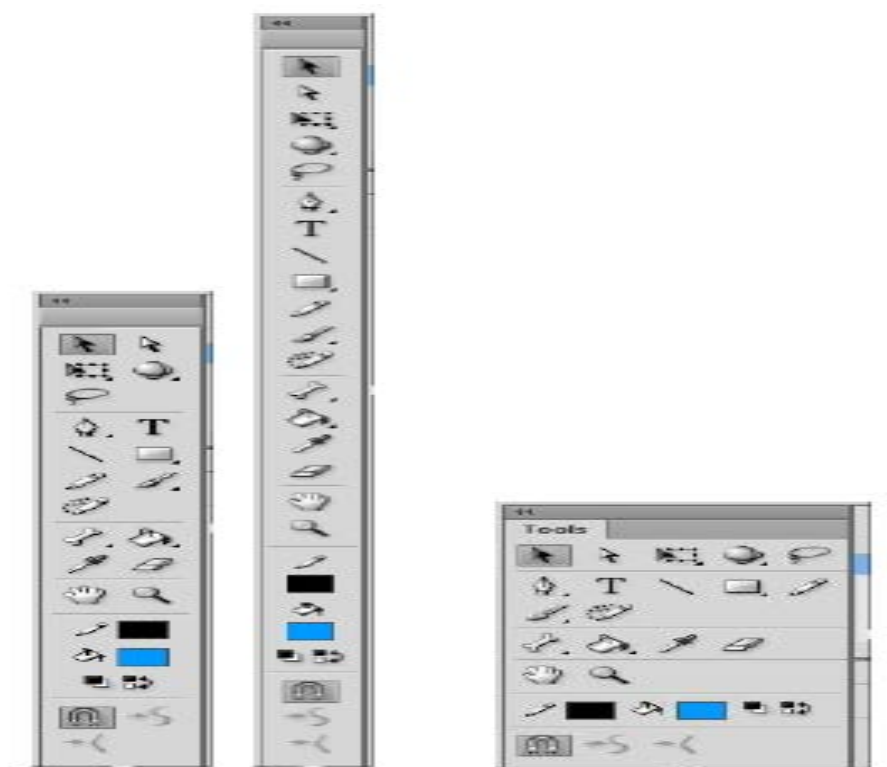
Бу режим орқали синтез қилинса полиэтилен кенг молекула массавий тақсимотига эга бўлиб “кучланиш кўрсаткичи” 1,652,- ни ташкил қилади.

Юқорида келтирилган уч хил режимда хосил бўлган аралашма албатта триммер реакторга берилади. Триммерни ҳажми №1 реактор ҳажмини ярмига тенг. Триммер реакторида катализаторнинг эффективлиги ортади ва этиленни полиэтиленга айланиш фоизи кўпайяди.[16]

Полимерланиш жараёнида молекуляр массани ростлаш учун водород, реакцияни тезлигини ошириш учун катализатор бериш жараёнлари ҳам анимацияда кўрсатилган.

Анимацияларни яратиш жараёнида ускуналар панели ва улардан туғри фойдаланишни билиш муҳим ҳисобланади. Қўйида биз улар билан батафсил танишиб чиқамиз.

Ускуналар панели ва уларни анимациядаги тутган ўрни.



5 -расм. Ускуналар панели ва унинг турли кўринишлари

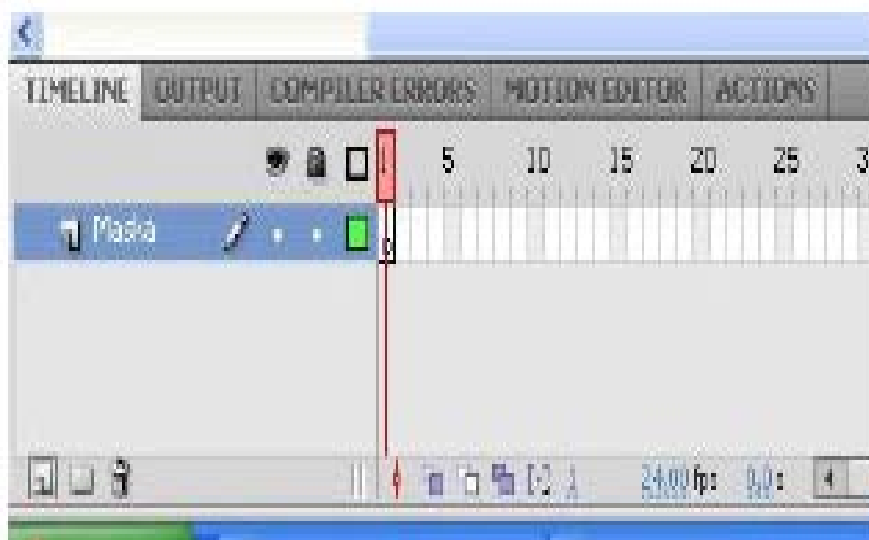
Ускуналар панели одатда экраннинг чап томонида жойлашган бўлади. Бирок ускуналар панелининг бундай жойлашиши мажбурий эмас ва уни жойидан силжитиш мумкин. Ундан ташқари бу панелда ускуналар вертикал кўринишда икки қатор бўлиб жойлашиши ҳам мажбурий эмас. Панелнинг эини катталаштириш натижасида у бир қанча қатордан иборат бўлиши ёки умуман горизонтал шаклда ҳам бўлиши мумкин. Шу билан бир қаторда уни бир қатор вертикал шаклга келтириш ёки уни беркитиб минималлаштириб ҳам қуйиш мумкин.[17]



6 -рasm. Ускуналар панелидаги ускуналар

Анимация ва анимация турлари

“Timeline” панели ва қатламлар билан ишлаш ҳамда флашда анимация ва қатламлар билан ишлаш жуда яхши юлга қўйилган. Бунда “Timeline” – вақт шкаласи ёрдам беради. “Timeline” бу филмни ташкил этувчи кадрлар кетма-кетлигини билдирувчи юлакдир. Бу панелда қатламлар ҳам жойлашган бўлади. Қатламлар ҳам панелда жойлашганлиги анимациларни яратишда жуда қўл келади. Кадрлар кичик катакчалар шаклида бўлади. Статик файл билан ишлаганда биттагина кадр мавжуд бўлади. Филм кадрлари юлакчада пастки қисмида нуқтаси бор кичик катакчалар шаклига эга. Бошланғич ҳолатда филм фақатгина бир қатлам ва бир кадрдан иборат.



7 -расм. “Timeline” шкаласининг кўриниши.

Қолган катаклар бўш оқ ёки кулранг рангда. Уларга бошқа янги кадрлар қўшиш мумкин. “Timeline” шкаласи бир пайтнинг ўзида қатламлардан ҳам иборат бўлади. Бу бизга ҳар бир қатламда алоҳида анимациялашган графикани жойлаштириш имконини беради. Энг уст юлакчанинг устида кадрлар шкаласи жойлашган. Биз унга қараб қайси кадрдалигимизни аниқлашимиз мумкин. Бу кадрлар устида кичик қизил чизиқ бор бўлиб у ҳозир қайси кадр намоиш этилаётганини кўрсатиб туради. Бир нарсани алоҳида айтиб ўтиш керак. Экранда айнан жорий фаол кадрга оид маълумотлар кўрсатилади. Юқорида айтиб ўтилганидек, кадр тагида думалок нуқтаси бор тўртбурчак кўринишга эга. Шу билан бирга агар кадрда графика бўлса у кулранг рангга эга бўлади. Агар у бўш бўлса у оқ булади. Белгиланган кадр тўқ кулранг тусга эга булади.[18]

“Timeline” панели остида кичик панелча бор. Бу ерда қуйидаги қўшимча маълумотлар жойлашган:

Чап томонда кадр рақами.

Ўртада кадрлар частотаси.

Охирида кадрлар бошидан ҳозирги кадргача бўлган филм давомийлигини кўрсатади.

Кадрлар аслида икки турга бўлидади.

1. Калит кадрлар.
2. Оддий кадрлар.

Умуман олганда бу икки турдаги кадрлар ўзаро кичик бир хусусиятга кўра фарқ қилади. Калитли кадр бизнинг анимациямизда янги ўзгариш бўлишини ҳосил қилиш учун хизмат қилади. Оддий кадр эса калитли кадрнинг давоми бўлиб хизмат қилади. Юқорида айтиб ўтганимиздек ҳар бир қатлам учун алоҳида кадрлар юлакчаси мавжуд. Агар бизнинг анимациямиз 40 кадрдан иборат бўлиб унда фақат биттагина калитли кадр бўлса, бу қатламда кадрларимизнинг сўнгига қадар ўзгармас график тасвир жойлашган бўлади. Агар кадрларимиз орасига калитли кадр қўшсак бу кадрларда график ўзгаришлар киритишимиз мумкин. Янги файл очганимизда бизда битта калитли кадр автоматик равишда ҳосил бўлади. Илк чизган обектимиз шу кадрнинг ичида бўлади. Энди биз бу кадрга янгиларини қўшишимиз керак. Бунинг учун қилишимиз керак бўлган кетма-кетлик қуйида келтирилган. Янги кадр қўшиш учун биз мавжуд кадримиздан кейингисини сичқонча билан босамиз. “Insert” менюсида “KeyFrame” ни босамиз. Бу билан бизнинг юлакчамизда калитли кадр қўшилади. Агар биз ўша менюда “Frame” ни боссак оддий кадр қўшиб беради.[19]

ПОЛИМЕРЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН КАТАЛИЗАТОРЛАР.

Циглер-Натта катализаторлари полимерланиш жараёнининг калити ҳисобланади. Склертек технологиясида икки катализатор системаси ишлатилади; булар қуйидагича аталади:

1. Стандарт катализатор системаси (STD) ёки (СТД);
2. Термик ишлов берилган катализатор системаси (НТС) ёки (ТИБ).

Катализаторлар сифатида:

СА – тетраклортитан ($TiCl_4$) ва СВ – окситрихлорид ванадий ($VOCl_3$).

СА, СВ юқори фаоликка эга бўлган бирикмалар ҳисобланади. Бу моддалар ҳар хил нисбатда аралаштирилиши билан юқорида келтирилган икки хил каталитик система ҳосил қилинади.

Каталитик система қуйидаги таркибга эга: САВ – 80% (массовий) СВ ва 20% (массовий) СА дан иборат. САВ-2 – 50%, СВ ва 50% СА дан иборат.

САВ аралашмаси стандарт катализатор режимда, САВ-2 аралашмаси эса термик ишлов берилмаган катализатор режимида ишлатилади.

Ушбу катализаторлар системасини фаоллаштирувчилари сифатида сокатализаторлар ишлатилади. Сокатализаторлар катализаторларни фаоллаштиришда муҳим рол ўйнайди. Сокатализатор сифатида алюминийнинг алкиллари ишлатилади. Улар асосан икки вазифани, яъни металлни қайтариш ва алкиллашни бажарадилар.[20]

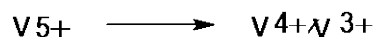
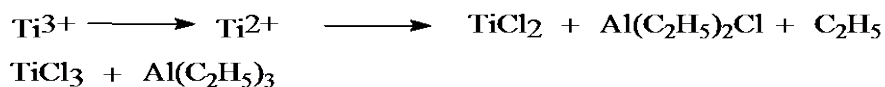
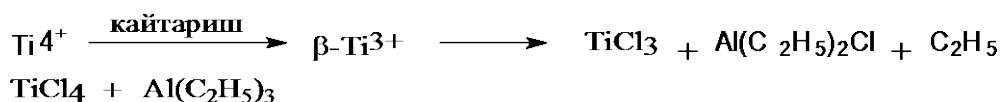
Сокатализаторларни хиллари ва уларни шартли белгилари қуйида келтирилган:

СТ – уч этил алюминий (TEAL) – $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$

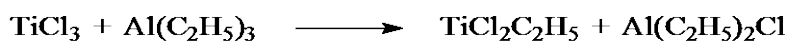
CD – алюминий диэтилхлориди (DEAC) – $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl}$

CJ – алюминий диэтилэтоксиди (DEAL-E) $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OC}_2\text{H}_5$.

Катализатор таркибидаги металлларни учэтил алюминий иштирокида қайтарилиши ва фаоллигини реакцияларини қуйидагича тушунтириш мумкин:

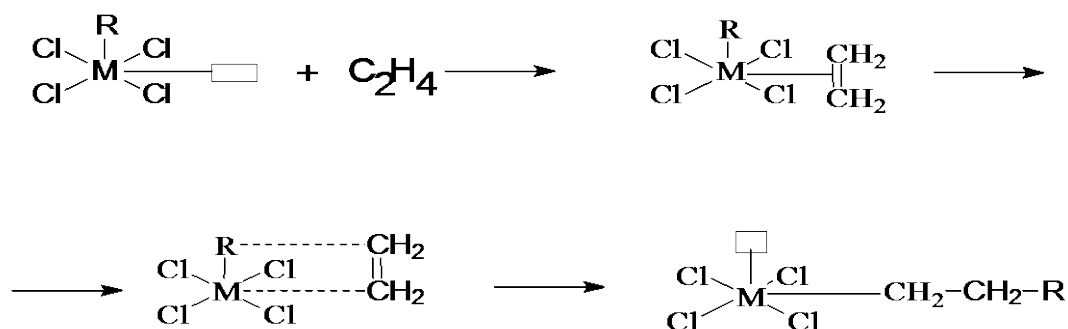


Ti ва V ни алкиллаш реакцияси:



Металларни қайтарилиш реакцияси бошланиши билан алюминий алкил хлоридлари ҳам хосил бўлади. Бу моддаларни ўзи ҳам жуда яхши фаол сокатализаторлар ҳисобланади. Улар титан ва ванадийни қайтаради ва алкиллайди. Сокатализатор қўшилгандан сўнг умумий қайтарилиш ва алкиллаш реакциялари учун 10 секунд вақт керак бўлса, VOCl_3 ни VOCl_2 га ўтиши учун 2 секунд етарли бўлади. Шунинг учун ҳам сокатализатор миқдорини керагидан озгина ортиб кетиши, титан ва ванадийни каталитик инерт холгача қайтарилишига олиб келиши мумкин. Деъмак катализаторлар аралашмасини тайёрлашда сокатализаторнинг оптимал миқдорини аниқлаб олиш муҳим аҳамиятга эга. Бу компонентларни аралаштиришдан олдин уларни циклогександа эритиб олинган бўлиши керак.[21]

қуйида этиленни метал билан бирикиши ва метал алкил боғи орасидаги кириш реакцияси келтирилган. Бу келтирилган реакция полимерни ўсишини кўрсатади.



бу ерда: $\square$ - эркин боғ; M - Ti ёки V

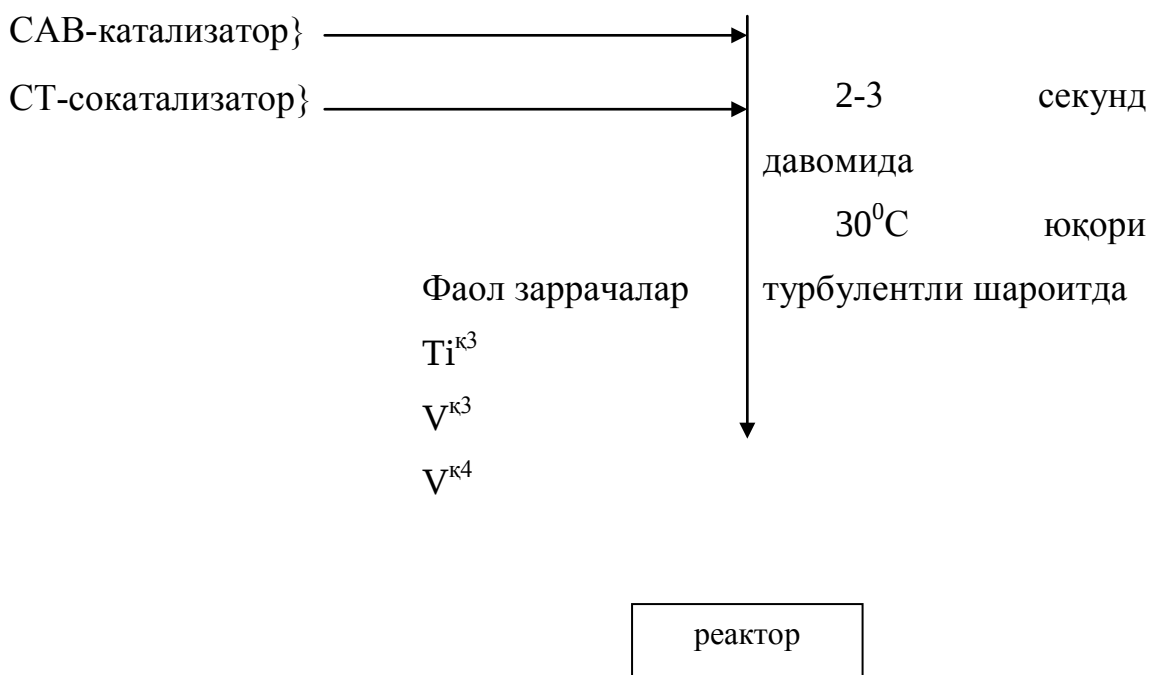
Стандарт катализаторлар системаси (STD).

Склертек технологиясида “стандарт катализаторлар” номи билан аталувчи система САВ катализаторини СТ сокатализатори билан аралаштиришдан хосил бўлади. Яъни стандарт катализатор системасининг таркиби қуйидагидан иборат:

STD – САВ/СТ

СТ учэтил алюминий сокатализатори ишлатилганда қайтариш ва алкиллаш реакциялари бир босқичда 2-3 секунд давомида атроф мухит хароратида амалга ошади.

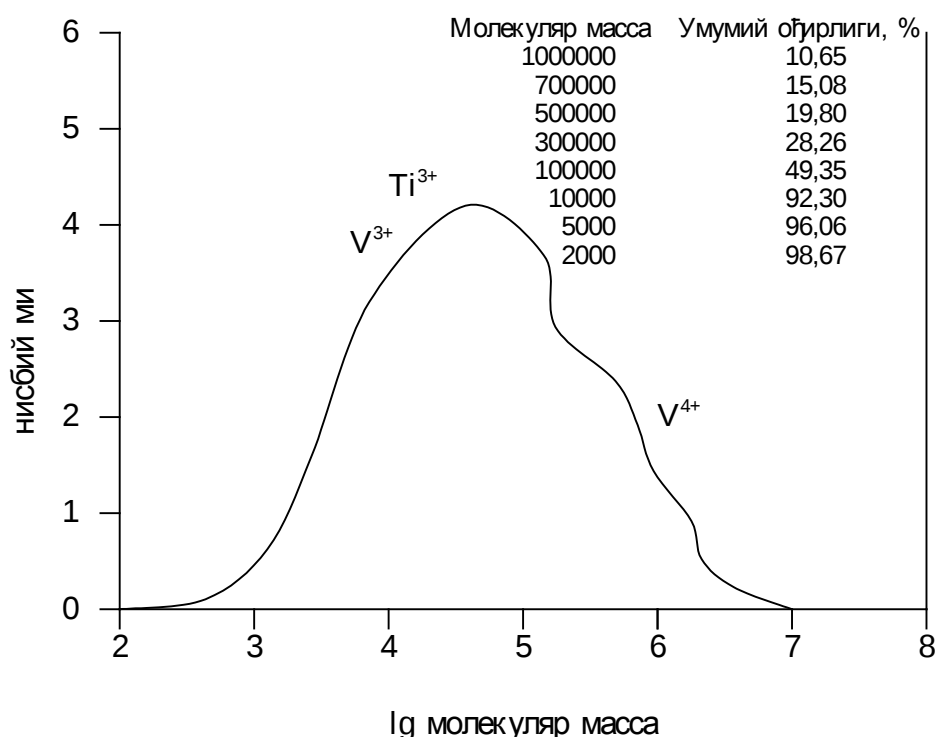
Аралаштириш қуйидагида келтирилган:



Каталитик аралашма компонентларни СА ва СВ ларни хар бири ўзи алохида – алохида сокатализатор СТ билан полимер хосил қилади ва бу полимерлар бир-биридан хусусиятлари ва хоссалари билан фарқ қиладилар. Бу фарқ айниқса полиэтиленни молекула массавий тақсимотида ва унинг ўртача молекула массасида яққол кўринади.[22]

Масалан: агарда полимерланиш фақат СА катализатори иштирокида, маълум назорат қилиш мумкин бўлган шароитларда ўтказилса, қуйидаги расмда келтирилган молекула массавий тақсимланишига эга бўлган полиэтилен хосил бўлади.

Келтирилган расмдан кўриниб турибдики СА даги титаннинг фаол боғлари нисбатан паст молекула массасига эга полиэтилен хосил бўлишига олиб келади. Кейинги расмдан кўриниб турибдики катализатор сифатида фақат СВ ишлатилганда полимерланиш шароити ўзгармаса ҳам ваннадийни катализатордаги фаол боғлари анча юқори молекула массали полиэтилен хосил бўлишига олиб келади.

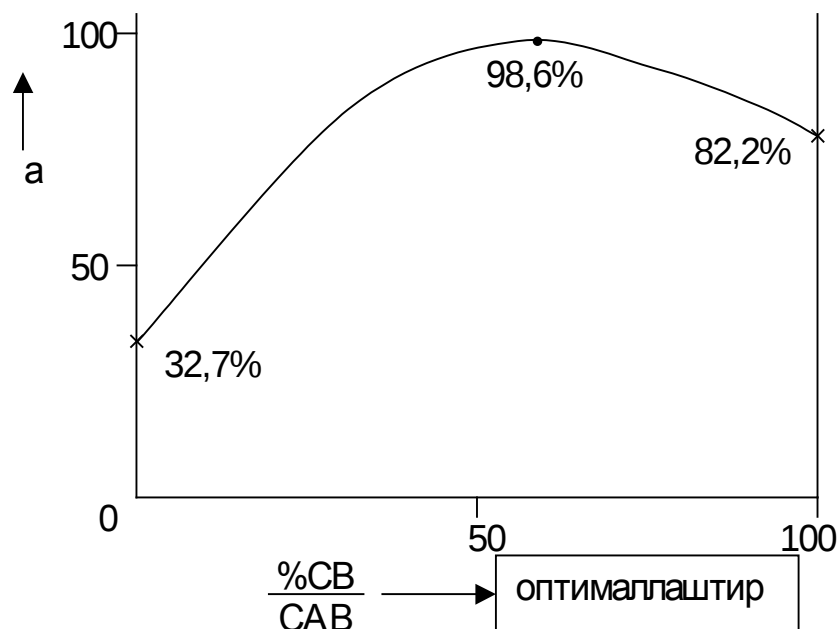


Иккала катализаторлар аралашмасидан ташкил топган САВ катализаторлар иштирокида эса молекула массавий тақсимогланиш кам ва

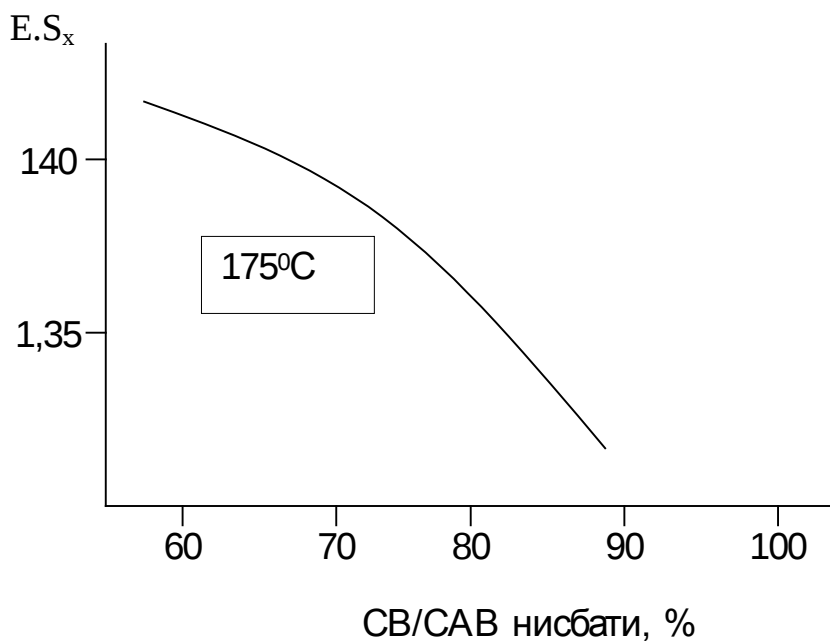
ўртача молекула массаси ҳам алоҳида-алоҳида катализаторлар иштирокида олинган натижалар оралиғида эканлигини кўрамиз.

Катализаторни оптималлаштиришни ва уни полимер хоссасига таъсири:

СAB аралашмасида СВ ни миқдорини ўзгариши полимерланиш реакциясини ўзгаришига олиб келади. Бу қуйидаги расмда келтирилган.



Шунингдек, СВ/СAB га бўлган нисбатни ўзгариши кучланиш коэффициенти ($E.S_x$) га ҳам таъсир этади. Бунини қуйидаги расмда кўриш мумкин.



Сокатализаторни ёки алкилловчи агентни асосий катализаторга қўшганда бу фактор оптимал эгри чизикқа ўзини таъсирини кўрсатади (масалан, СТ/СAB га нисбати).[23]

2.3 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини дезактивациялаш ва адсорбциялаш системаларини анимациясини яратиш

Адобе флаш дастурида бир қанча анимация усуллари мавжуд. Энг оддий анимация бу кадрли анимация. Ундан ташқари дастурнинг автоматик анимация турлари ҳам мавжуд. Булар “Shape twening” (шакл анимацияси), “Motion twening” (ҳаракат анимацияси) ва Classic tweening (классик анимация). Бу анимацияларнинг бир қанча хусусиятларини ўз ичига олган яна бир анимация тури бу Bone tool (бон тул –суяк ускунаси) орқали яратилган анимациядир.[24]

Кадрли анимация

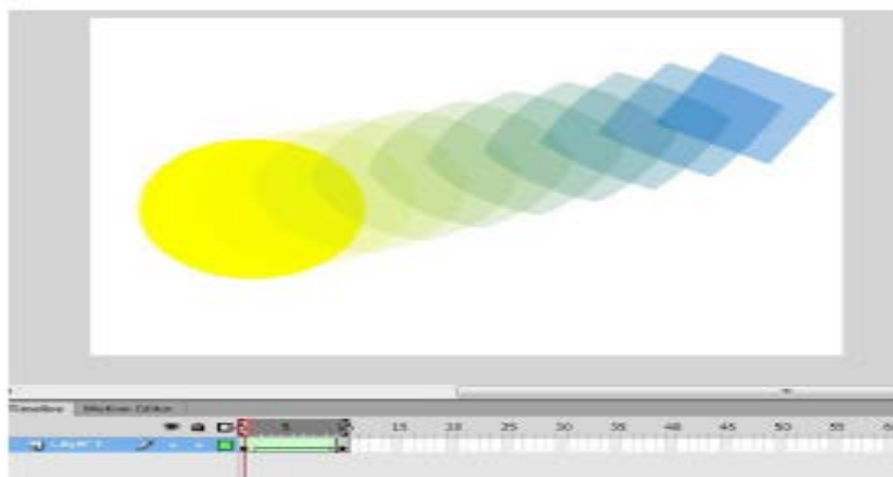
Кадрли анимация анимациянинг энг содда ва шу билан бир қаторда энг кийин анимация турларидан ҳисобланади. Соддалиги уни ўрганиш осонлигидадир. Бу турдаги анимацияда ҳаракат кетма кет кадрлардаги кичик ўзгаришлар орқали амалга оширилади. Бунда ҳар бир кадр калит бўлиб унинг ҳар бири ўзидан олдинги ва кейинги кадрдан биров фарқ қилади.

Бу турдаги анимациянинг мураккаблиги унинг кўп меҳнат талаб қилишидадир. Ҳар бир кадрдаги ҳаракат алоҳида чизилиши керак.[25]

“Shape tweening”

“Shape tweening” – шакл анимацияси бўлиб унда анимация бир шаклнинг бошқа шаклга ўтиб ўзгариши орқали намоён бўлади. Мисол учун доира шаклидаги объект секин аста туртбурчак шаклга айланади. “Shape tweening” анимациясида биринчи ва охириги калит кадрлар киритилади. Улар орасидаги кадрларни дастурнинг ўзи ҳисоблаб чиқади. Бу турдаги анимация фақат оддий шакллар билан бажарилиши мумкин. Символлар билан бу турдаги

анимация ишланмайди.



8 -расм. Шакл анимацияси

Шакл анимацисини яратиш учун аввал биринчи кадрга объект чизилади. Бизнинг ҳолимизда доира чизилади. Доира чизганда унинг хошиясини (контурини) олиб ташлаш керак. Чунки шакл анимациясиди қатламда битта объект бўлиши керак. Чунки шакл анимациясида қатламда битта объект бўлиши керак.

Кейинги қадамда бир қанча кадрлар, кейин калит кадр жойлаштирамиз. Бунинг учун ўша кадр устига сичқончанинг ўнг тугмасини босиб “Insert Key Frame” ни танлаймиз, ёки F6 тугмасини босамиз. Натижада янги калит ҳосил бўлади. Бу кадр ичидаги маълумотни, яни доирани, ўчириб ичига тўртбурчак чизамиз. Икки калит кадр орасига сичқончанинг ўнг тугмасини босиб очилган консерт менюсида “Create Shape Tweening” (шакл анимациясини ҳосил қилиш) қисмини босамиз. Бу оралиқда шакл анимацияси ҳосил бўлади ва анимация жойлашган кадрлар оралиғи яшил ранг билан бўялиб қолади. Иккала калит кадрлардаги объектлар ранги ҳам турлича бўлиши мумкин. “Shape tween” анимацияси бир рангдан бошқасига ўтишини ҳам таъминлаб беради. Шу жойда эслатиб ўтиш керак бўлган бир нарса бор. Чизилган тўртбурчакнинг ҳам контурини олиб ташлаш керак. Юқорида айтиб ўтганимиздек анимация яратиш учун қатламда битта объект бўлиши керак. Флаш эса контурни алоҳида объект қилиб қабул қилади.[26]

“Motion tweening”

“Motion tween” адобе флаш дастурига киритилган янги анимация тури булиб у бизнинг тушунчамиздаги классик анимациядан тубдан фарқ қилади. Бу турдаги анимация учун махсус “Motion Editor” панели мавжуд. Мазкур панел ёрдамида объектни титратиш, рангларини ўзгартириш мумкин. Умуман олганда бу панелда фотошоп бастурига ҳос айрим эффектларни анимацияга жорий этишга ёрдам беради.

Бу турдаги анимацияни ҳосил қилиш учун авваламбор объектнинг биринчи ва охириги калит кадрлари киритилади. Икки калит кадр оралиғида сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва контекст менюсидан “Create Motion Tween” (ҳаракат анимациясини ярат) буйруғини босиш лозим. Натижада ораликдаги катаклар мовий ранг акс еттиради. Кейинги кадамда “Motion Editor” панелига ўтиш лозим. У панел одатда “Timeline” панели ортида, алоҳида бўлим бўлиб жойлашган бўлади. Бироқ агар сиз бу панелни топа олмасангиз бу муаммо эмас. Window менюсида панел номи устига босишнинг ўзи етарли.

“Motion Editor” панели бир кўришда мураккаб туюлади. Бироқ ичидаги бўлимларнинг мақсадларини тушуниб олинса ишлаш енгиллашади. Биринчи бўлим “Basic motion” яни содда ҳаракатланишни билдиради. “Basic motion” объектни X ва Y ўқлари атрофида ҳаракатлантириш мумкин. Ёки ўқ атрофида айлантириш мумкин.

“Transformation” бўлими объектни қийшайтириб бир бурчагдан чўзилишини таминлайди. Булардан ташқари “Color Effekt” орқали турли ранг эффектларини қўллаш ва “Filters” филтр эффектларини қўллаш мумкин.

Ҳар бир созлаш қаторининг сўнгида махсус пастга очилувчи меню мавжуд. Бу меню ҳаракатнинг қўлланиш усулларини билдиради. Бу усуллар “Ease” яни қулайликлар деб номланади. Одатда “No Ease” яни усул қўлланилмаган ёзуви туради. Бу усулларни созлаш учун махсус “Eases” бўлими мавжуд. Бу қатор орқали “Ease” турларини созлаш мумкин. Одатда биттагина “Ease”

тури, Simple (Slow) очик туради. Бошқа уулларни булимнинг ўнг тепа бурчагидаги плус белгиси орқали қўшиш мумкин.

Бу усуллар қўлланилиши натижасида ҳаракатлар турли усулда қўлланилади. Мисол учун тўлқинли усул билан, ёки тўғридан тўғри текис қўлланилиши мумкин. Бу усулларни қўллаб курмасдан туриб уларнинг асл моҳиятини тушуниш қийин.[27]

Эслатма: Бир нарсани унутмаслик лозим. “Motion tween” ва “Classic tween” анимациялари тадбиқ этилганда қатламларда биргина объект булишини талаб қилади. Қатламларда биттадан ортиқ объект булса бу турдаги анимациялар хато билан ишлайди. Бундай анимация турларида объектлар символларга айлантирилган булиши шарт.

Биз яратган «Sclairtech» технологик жараёнини дезактивациялаш ва адсорбциялаш системаларини анимацияси “Motion twening” (ҳаракат анимацияси) орқали яратилган. Бу анимацияда реакциядан кейинги қўйидаги жараёнлар кўрсатиб ўтилган.

Полимерланиш тугаганидан сўнг катализатор тезликда фаолсизлантирилиши керак.

фаолсизлантиришдан мақсад:

1. Полимерланиш жараёнини тўхтатиш, чунки унинг оқибатида қуйи молекулали полиэтилен ҳосил бўлиши мумкин.

2. қолган катализаторларни бирорта модда билан боғлаш ва иситгичда салбий жараён кетишини олдини олиш..

3. Полиэтилен рангини яхшилаш (максимум оқ рангли полимерланиш).

4. Полимер рангини барқарорлаштириш.

5. Каталитик бирикмаларни адсорбер эритмасида адсорбциялаш унумдорлигини ошириш.

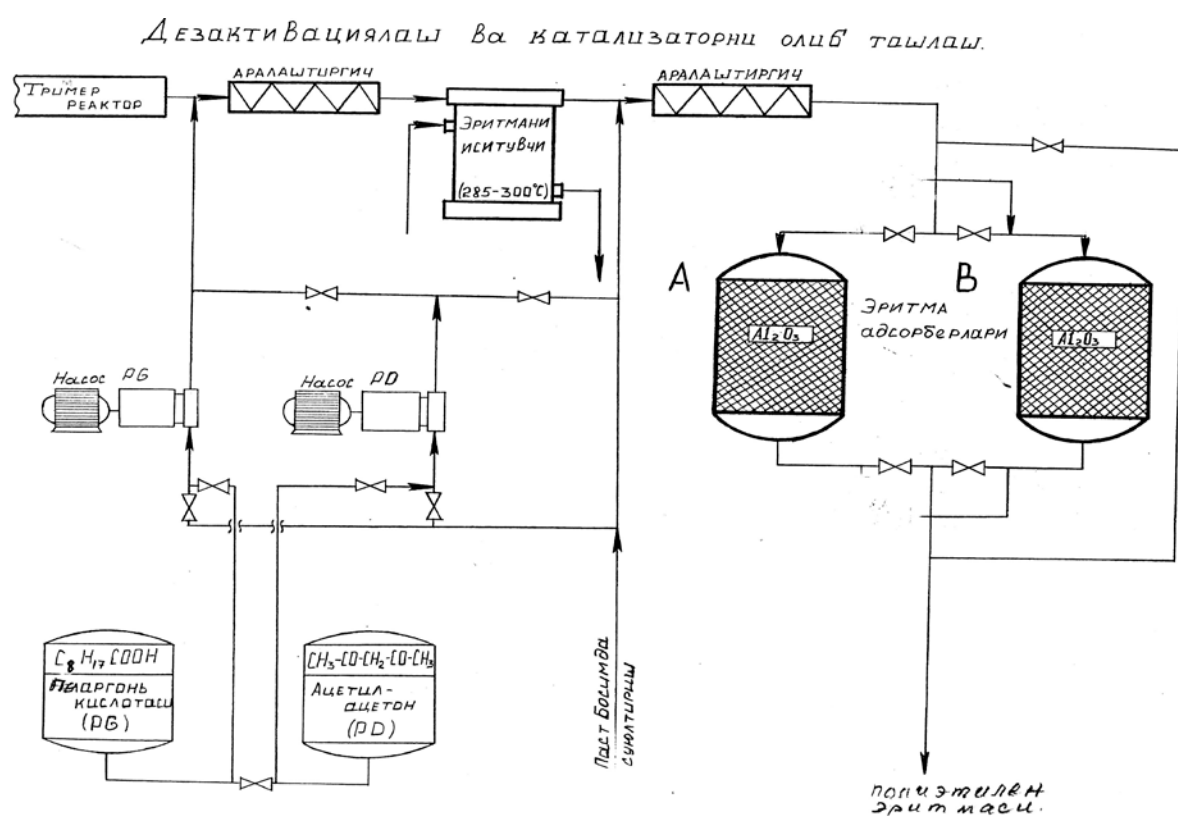
Фаолсизлантирувчи моддалар қуйидаги талабларга жавоб бериш керак:

1. Ўзидан технологик оқимга салбий таъсир этувчи моддалар аралашмаси булмаслиги керак.

2. Кўшимча реакция ҳосил қилиши керак эмас.

3. Полимерни рангини пасайишига олиб келмаслиги керак.
4. Бутен сомономерини изомерланишини камайтиришга олиб келиш.
5. Полимерда токсин моддалар хосил қилмаслиги керак (айниқса полиэтиленни озик-овқат молларини ўрашда ишлатилиши кўзда тутилган бўлса).
6. Полимер хидини ва таъмини пасайишга олиб келишни таъминлаш.
7. Грануллаш жараёнида қўшиладиган қўшимчалар билан бирикма хосил қилиш керак эмас.

Фаолсизлантириш технологик схемаси қуйидаги расмда келтирилган.



9- расм

“Sclairtech” технологиясида фаолсизлантирувчи сифатида икки хил кимёвий модда ишлатилади:

Пеларгон кислотаси (РВ): $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

Ацетилацетон (РД) $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$

Буларни физик-кимёвий хоссаси қуйидаги жадвалда келтирилган.

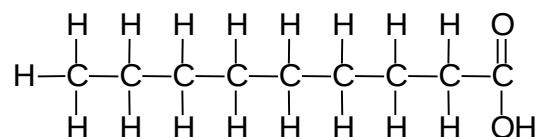
Кўрсаткичлар	PG	PD
Молекула массаси	155	100
қайнаш ҳарорати, °C	285	141
Суюқланиш ҳарорати, °C	8-11	-23
Нисбий зичлиги	0,9038	0,9724

Келтирилган технологик схемадан кўриниб турибдики, фаолсизлантирувчи модда технологик жараённинг иккита нуқтасида берилади: биринчиси триммердан чиқишда ва иккинчиси эса иситкич билан “эритма адсорбери” оралиқида берилади. Хар бир фаолсизлантирувчи киритиш нуқтасидан сўнг катализатор қолдиқини фаолсизлантирувчи модда билан максимал даражада аралашishi учун статик аралаштиргичлар ўрнатилган. Бу аралаштиргичлар ёрдамида катализатор қолдиғи билан фаолсизлантирувчини максимал контактига эришиш мумкин. Полимер эритмаси фаолсизлантирилганидан сўнг эритма адсорберига узатилади (расмда келтирилган).[28]

Фаолсизлантириш механизми.

Пеларгон кислота – PG-C₉ қаторига кирувчи ёғли органик кислота бўлиб. Склэртек технологиясида 95% ли қўлланилади.

PGнинг – кимёвий формуласи қуйидагича.

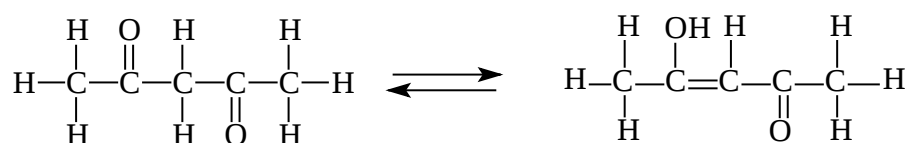


Бу оғир кислотани қўллашдан мақсад унинг бирикмаларини қолдиғини дистилляция колоннасида ажратиб олиш осон. PGнинг суюқланиш ҳарорати анчагина паст бўлганлиги туфайли фаолсизлантирувчи модда нормал иш шароитида юқори қовушқоқликка эга бўлади. Шунинг учун PG берилаётган йўл иситилиб, унда нормал оқим таъминланади.

Технологияда PG қўшиш полимер эритмаси иситгичга киришидан олдин амалга оширилади.

PG қўшилганда полимерланиш реакцияси тўхтатилади ва қолдиқ катализатор билан кучсиз совун лиганди ҳосил бўлади. Совун лигандини ҳосил бўлиши қолдиқ катализаторни иситгич деворида чўкма ҳосил қилишини олдини олади.

Ацетилацетон (PD) – бошқа номи пентандион – таутомер бўлиб мувозанат ҳолида икки шаклда бўлиши мумкин (enol ва кето шаклида).



Тахминан 72% PD enol шаклидаги бўлади ва бу шаклдаги ацетилацетон фаолсизлантириш жараёнини таъминлайди.

PD иситгичдан кейин полимер эритмасига берилади (полимер эритмасини адсорберга киришидан олдин). PD “хелат” бирикма ҳосил қилувчи ҳисобланади ва эритма адсорберида катализатор қолдиқларини адсорбцияланишига ёрдам беради.[29]

О-оксикетонларда ва бошқа бирикмаларда гидроксил гурухнинг Н-атоми карбонил гурухнинг ажралмаган электронлар жуфти билан таъсирлашади, натижада гидроксил ва карбонил гурухларининг кислородлари орасида маълум маънодаги кўприк ҳосил бўлади. Бундай ички молекулали водород кўприк бирикмалари хелатлар ёки ички комплекс бирикмалари дейилади.

Ички комплекс водород боғининг мустаҳкамлиги бирикманинг тузилишига (эрувчанлик, спектр ютиш ва х.к.) боғлиқ ва хатто унинг кимёвий хусусиятларига таъсир этиши мумкин (масалан, ўрин олиш жараёнлари).

PD ни циклогексан билан аралашмасини бир-биридан ажратиш анча қийин. Шу билан биргаликда агар PD системага циклогексан билан қайтадан

тушиб қолса, у катализаторни захарлайди. Буни технологик жараённи идора қилишда эътиборга олиш зарур.[30]

PD ни иситкичдан олдин берилса, у тезда иссиқлик таъсирида парчаланиб углерод (II) ва углерод (I) оксиди ажралиб чиқади. Бу хосил бўлган моддалар иситгич девори билан таъсирлашади ва полиэтилен рангини сарғайтиради. Ундан ташқари иситгич трубасини ичкарисини қоплайди ва иссиқлик алмашиш процессини тезлигини тушириб юборади.

“Sclairtech” технологиясида жараён яхши бориши учун дезактиваторларни оптимал нисбатини билиш лозим бўлади.

Дезактиваторларнинг нисбат қиймати катализатор ва сокатализаторлардаги металланинг моляр нисбати орқали ифодаланади. Бу стандарт ва термик ишлов берилган катализаторларнинг нисбат миқдори Nova фирмасини тажриба базасида аниқланган.

Дезактиватор миқдорий нисбат кўрсаткичи жараён боришига кучли таъсир кўрсатади. Агар дезактиваторларнинг миқдорий нисбати кўрсаткичи жуда паст бўлса, етарлича дезактивацияланмаслик муаммосини келтириб чиқаради, яъни катализатор қолдиқлари иситгич трубаларининг деворларида қолдиқ сифатида ёпишиб ўтириб қолади.

Дезактиватор миқдорий нисбати кўрсаткичи жуда юқори бўлса, адсорбер эритмасига ёмон таъсир кўрсатади ва полиэтилен ранги ёмонлашади, яна дезактиватор циклогексан билан боғланиб циклогексан рециклида у билан ушланиб қолиши мумкин. Бу қўшимчалар катализаторга салбий таъсир кўрсатади ва натижада катализаторни йўқолишини кўпайтиради.[31]

Дезактиваторлар иштирокида комплекс хосил бўлишида PD ажралиб чиқиши мумкин. Бу ацетилацетон ортиқча PD ва металл оксидлари активланган оксид алюминайда адсорбирланган бўлади, бунинг натижасида полиэтилен рангини анча қийинчиликка олиб келади.

Дезактиваторни парчаланишда хосил бўлган моддалар циклогексанга ўтиб қайтадан рецикляция қилинаётган циклогексан билан системада қолади

ва булар катализаторни захарлайди. Шунинг учун системага қўшилган дезактиваторлар миқдори оптималлаш муҳим аҳамиятга эга.[32]

Дезактиватор миқдор нисбатини оптималлаш ҳар хил бўлиши мумкин бу жихозга ва шу жихознинг ўлчамларига ва дезактиваторни аралаштириш даражасига боғлиқ.

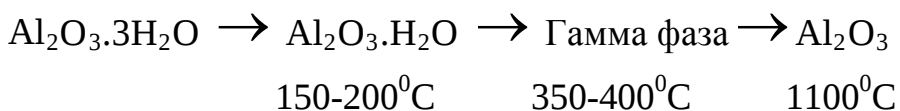
Катализатор дезактивациялангандан ва комплекс ҳосил қилингандан сўнг уни технологик оқимдан ажратиб олиш керак. Бу жараён полимер эритмасини (стандарт, термик ишлов берилган катализаторлар иштирокида олиб борилганлигидан қатий назар) эритма адсорберидан ўтказиш орқали эришилади. Эритма адсорберлари активланган алюминий оксид билан тўлдирилган бўлиб катализаторларни фильтрация ва физик-химия адсорбция туфайли ажратиб олинади.

Кўп ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, адсорбер камераси узунлиги ва диаметри ўртасида боқлиқ борлиги. Камеранинг узунлиги ва диаметри 1:1 нисбатда бўлса, адсорбция жараёни ва босимини тушиши ўртасида баланс юзага келар экан.

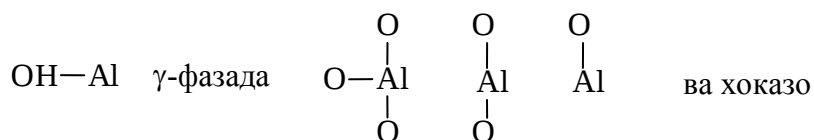
Эритма адсорберлари одатда икки идишдан иборат бўлиб улардан бири иш жараёнида бўлса, иккинчиси тайёрлаш режимида бўлади. Бу эса айланма жараён ҳисобланади, яъни 1-да оқим ўтаяпти, 2-да эса тозаланиб, янги активланган алюминий оксид юкланаяпти.

Активланган алюминийоксид адсорбент ҳисобланади. Адсорбентлар ғовак структурали ва катта сирт юзага эга бўлади. Адсорбентнинг ифлос қолдиқларидан ажратиш хусусияти оқимдаги қолдиқларнинг концентрациясига ва оқимнинг температурасига боғлиқ.

Активланган алюминий оксид бокситдан олинади.



ёки



“Sclairtech” технологиясида бу 4 та боғ ўзига хос ахамиятга эга. Улар кислотали ва ишқорий боғлар ва Люис, Бренстед боғларига бўлинади. Улар хар бири ўзига хос функцияларни бажаради. Ўзларига турли хил ифлосликларни ютади. Адсорбцияни асосий қисми юзада орғано-металларни комплекси бирикма хосил қилиш билан боради. Бу ҳолатда ячейканинг ўлчами умумий сирт юзасини аниқлашда муҳимдир.[33]

Алюминий оксидини танлашга таъсир қилувчи омиллар.

Алюминий оксидини танлашда муҳим роль тутган кўпгина омиллар мавжуд. Бу омилларнинг баъзилари алюминий оксиднинг физик хоссаларига боғлиқ бўлса, бошқалари кимёвий жихатларига боғлиқ.

Кейинчалик биз бу омилларни босим пасайиши, изомерация ва физик хоссаларга бўламиз.

Изомерланиш.

Изомерланиш, хусусан бутен-1 нинг бутен-2 га конверсияси, Sclartech технологиясида адсорбер камераларида содир бўлади. Бу ажабланарли эмас, чунки активланган алюминий оксид бутен изомерланиши ва цис-транс изомерлар хосил қилишда саноат катализатори сифатида ишлатилади. Адсорбер камераларида изомерланиш активланган алюминийнинг кислотали Льюис боғларида содир бўлади. Камера ишлаш вақти ва адсорберда ушланиш вақти изомерланишга кучли таъсир ўтказади.[34]

Изомерланиш ушланиш вақти узайиши билан ортади. Бу ушланиш тўла қувватда ишламайдиган қурилмалар учун ҳисобга олинади.

Энг юқори изомерация адсорбер камерасини ишлатиш циклининг бошига тўғри келади. Камера эскирган сари изомерланиш жараёни камаяди ва мувозанатлиниши янгилигига нисбатан анча паст бўлади. Бу ҳодиса расмда кўрсатилган. Эгри чизиқ шакли “Изомерланиш алюминий оксид

катламининг ичида, айрим боқларда рўй беради”, - деган назарияни тасдиқлайди. Камера юкланганда бу боғлар жараёнга киришади ва изомерланиш камайиб боради. Шунга қарамай изомерланиш тўхтамайди, у реакторда ёки иситкич деворида боради деб ҳисобланади.[35]

Харорат.

Физик адсорбция назарияга кўра адсорбция камерасини паст хароратларда юклаш анча самаралироқ, аммо эритувчи адсорберларида камера ва эритма харорати кўтарилиши билан адсорбциялаш қобилияти ортади. Расмда температура ортиши ва дезактиватор микдори ўртасидаги боғланиш кўрсатилган. Бу ходиса эритма адсорберларида физик адсорбциядан ташқари кимёвий адсорбция ҳам рўй беришидан далолат беради.[36]

2.4 “SCLAIRTECH” ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ГРАНУЛАГА АЙЛАНТИРИШ, ТОЗАЛАШ ВА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ АНИМАЦИЯСИНИ ЯРАТИШ

Анимасияларни яратиш жараёнидан олдин ундаги кулланиладиган электрон инструментларни яхши билиб олган булишимиз керак. Биз анимациянинг умумий куринишини яратиб булганимиздан сўнг уни қандай қилиб сахранит қилинишини кўриб чиқамиз.

Флашда проектимиз тугалланганидан сўнг уни чоп этиш, ёки намоиш этиш босқичига етиб келамиз. Чоп этиш ва намоиш этиш сўзларини флаш роликлар учун тўлақонли ишлата олмаймиз. Чунки кўрганимиздек флаш проектлари нафақат ролик, балки дастур ҳам бўлиши мумкин. Инглиз тилида бунинг учун “Publish” сўзи ишлатилади. Келинг “Publish” ни кўриб чиқамиз. Флаш проекти тайёр булганидан сўнг натижани қисқа фурсатда кўрмоқчи бўлсангиз “Ctrl+Enter” клавишаларини босишнинг ўзи етарли. Экранда сиз қилган ролик ёки дастур натижаси намоён бўлади. Флаш уни ўзининг флаш плаер ойнасида очади. Агарда проект мобил қурилмалар учун тайёрланган булса мобил қурилманинг махсус симулятори ҳам пойдо бўлади. Бундай тез чоп этишда биз чоп этилган файл қайси манзилга ташланганини билишимиз

қийин. Шунинг учун чоп этиш созламаларидан, яни “Publish Settings” дан фойдаланамиз. “Publish settings” га кириш учун “File” менюсидан шу номли тугмасини босамиз, ёки “Properties” панелидан “Publish setting” номли тугмани босамиз. Яна бир усул “Ctrl+Shift+F12” тугмалар жамламасидан фойдаланиш. Натижада “Publish Settings” ойнаси очилади. Бу ойнада қайси форматлар учун чоп этиш мумкинлиги берилган ва фойдаланувчи ўзига керакли форматни танлаши мумкин. Ҳар бир формат учун махсус созламалар мавжуд.[37]

Панелнинг йўқори қисмидаги “Target” булимида файл “Player” учун мўлжалланганлигини танлаш мумкин. Бу булимдан “Flash Player” нинг турли форматларидан бири, AIR форматларидан бири ва “Flash Lite” форматларини танлаш мумкин. Асосан бу булимда ўзгартириш киритилмайди. Чунки биз файл форматини қандай танлаганимизга қараб дастур ўзи бу созламаларни белгилаб беради. Фақат айрим ҳоллардагина уларни ўзгартиришга тўғри келади.

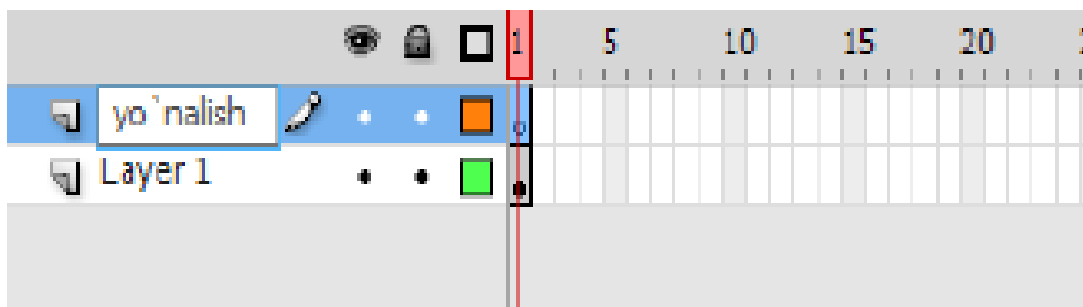
“Script” сатри “Action Script” форматларини танлаш учун ишлатилади. “Output file” қисмида якуний файл номи киритилади. Файл манзили ўнг томонда жойлашган папка кўринишидаги тугмани босиш орқали кўрсатилади. Чап тарафдаги устундан чоп этиш форматлари танланади. Флашнинг SWF формати мажбурий формат бўлиб қолади. Ундан ташқари “JPEG, GIF, PNG, HTML Wrapper” форматлари, “Win Projector” ва “Mac Projector” форматларини танлаш мумкин.[38]

Йўналиш бўйича анимация

Мисол учун ракетани осмонга учиб кетаётгани анимациясини ҳосил қилмоқчимиз. Бунда ракетамиз текис чизик бўйлаб эмас, қандайдир ярим айланали ҳаракат ҳосил қилиб учиб кетиши керак. Кадрли ёки бошқа турдаги анимацияда буни амалга ошириш жуда қийин бўлади.

Флашда малум бир траектория, яни йўналиш бўйича ҳаракатлантириш мумкин. Бу йўл билан юналишли анимация ҳосил қилинади. Авваламбор объект чизиб олинади ва символга айлантирилиб олинади.

Кейинги кадамда янги қатлам яратилади. Унга биз йўналиш деб ном беришимиз мумкин.

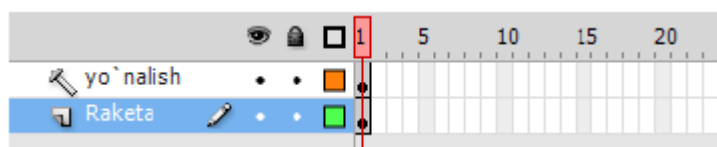


10 -расм. Йўналиш жойлашадиган қатламга ном бериш

Бу қатламга қалам ускунаси ёрдамида йўналтирувчи чизик чизиб оламиз. Йўналтирувчи чизикга қўйилган талаблар мавжуд. Биринчиси чизик булиши керак. Яни қалам ускунаси орқали чизилади, мўйқалам орқали чизилса у чизик була олмайди. Иккинчи талаб чизик ҳеч қаерда ўзи билан туташмаслиги ёки кесишмаслиги лозим. Агар кесишиш ёки туташиб булса анимация ишламайди.

Йўналиш деб номланган қатламимизни энди хусусиятини ўзгартирамиз. Бунинг учун қатлам номи чап томонидаги тўртбурчак белгини икки марта босамиз. Натижада алоҳида ойна очилади.

Бу қатлам хусусиятлари ойнасидир. Бу ойна орқали қатламнинг турини ўзгартирамиз. Ҳар бир қатлам одатда нормал қатлам булади. Бундан ташқари “Mask” (Маска), “Masked”(Маскаланган), “Folder”(Папка), “Guide”(Йўналтирувчи) қатлам турлари мавжуд. Биз “Guide” турини танлаймиз. Қатламнинг белгиси ўзгаради. У болғача шаклига келиб қолади.[39]



11 - расм. Йўналиш қатлами

Пастки қатлам сичқонча ёрдамида ушланиб йўналиш қатламининг болғаси сопи тагига тортилади.

Натижада йўналиш қатламининг белгиси яна ўзгаради. Пастки қатлам эса йўналтирувчи қатлам ичига кириб қолади. Асосий тайёргарлик жараёнлари ниҳоясига етди ҳисоб. Энди анимацияга келсак. Анимация “Classic tween” анимацияси орқали амалга оширилади. Бунинг учун бир канча кадрлар қўшиш керак. Иккала қатламга ҳам бир хил миқдорда кадр қўшилади. Биринчи кадрда объект, бизнинг ҳолимизда ракетанинг марказий нуқтаси йўналтирувчи чизиқнинг учига келтириб туташтирилади. Охирги кадрда ҳам шу жараён тескари амалга оширилади, яни чизиқнинг охирги иккинчи учи билан туташтирилади. Объект жойлаштирилган кадрлар орасида ўнг сичқончанинг ўнг кнопкасини босиш орқали “Classic tween” ҳосил қилинади. Объект ҳаракатга тушади. Бироқ аҳамият берсангиз объект чизиқ бўйлаб ҳаракатланганида фақат вертикал ҳолатида ориентациясини ўзгартирмаган ҳолда силжийди.[40]

Бу муаммони ҳал қилиш учун “Classic Tween” қўлланилган кадрлар орасига сичқонча ёрдамида босилади ва “Properties” панелининг “tweening” бўлимида “Orient to path” катигага белги қўйилади. Натижада объект юналишга мос бурилиб ҳаракатланади.

Биринчи ва якуний кадрларда объект ўлчамига ўзгартириш киритиш орқали ҳам яхши натижаларга эришиш мумкин.[40]

Маска

Флашда маска орқали малум бир ҳудудни кўринарли, бошқаларини эса куринмас қилиб қўйиш мумкин. Яни маскаланган ҳудуд куринадиган ҳудуд бўлади. Қолган барчаси эса кўринмас бўлиб қолаверади. Бундай усул айрим ҳолларла, турли қатламлардаги объектларни қисман кўрсатганда жуда қўл келади. Маска яратишда аввал бир маска шакли чизиб олинади. Бу маска жойлашган қатламга шартли равишда маска деган ном бериб оламиз. Иккинчи қатламда эса биз маскаламоқчи бўлган объектларимизни жойлаштирамиз.

Маска қатламининг чап томонидаги белги икки марта босилиб “Layer properties” (қатлам хусусиятлари) ойнасидан қатлам тури “Mask” га

ўзгартирилади. Иккинчи қатламнинг тури эса “Masked” га айлантирилади. Маскалаш натижасида экранда ҳеч нарса ўзгармайди. Ўзгаришларни чоп этиш орқалигина кўришимиз мумкин. Ёки оддий “Ctrl+Enter” тугмаларини босиш орқали натижани кўришимиз мумкин. Маскани ҳам анимация усуллари орқали ҳаракатлантирса бўлади. Натижада маскамиз ҳаракатга келади ва янада қизиқроқ натижаларга эришилади.[41]

Папкага сахранит қилинган анимация керакли булган программа орқали очилади. Биз “Sclairtech” технологиясини гранулага айлантириш, тозалаш ва қуритиш жараёнини анимациясини яратишда юқоридаги айтиб утилганлардан фойдаландик. Унда қуйидаги жараёнлар курсатиб берилган.

Оралиқ босимли (IPS) сепаратордан чиқаётган эритма 50% полиэтилен ва 50% эритувчидан иборат. LPS сепаратори тагидан чиқётган полиэтиленда циклогексан миқдори 2-2,5% ни ташкил этади ва у асосий экструдерни бункерига тушади.

Экструдерни асосий вазифаси полиэтиленни зичлаштириш ва уни грануляторга узатишдир. Грануляторни вазифаси бир хил ўлчамга эга бўлган заррача (гранула) ҳосил қилишдир. Махсус мослама туфайли экструдер ичидаги полимерни олдиға силжитиш учун керакли бўлган максимум тезликда амалға ошириш мумкин. қаттиқ қўшимчалар асосий экструдерға қўшимча экструдер орқали ўтказилади. Олинган гранула сув ёрдами билан классификаторға узатилади.

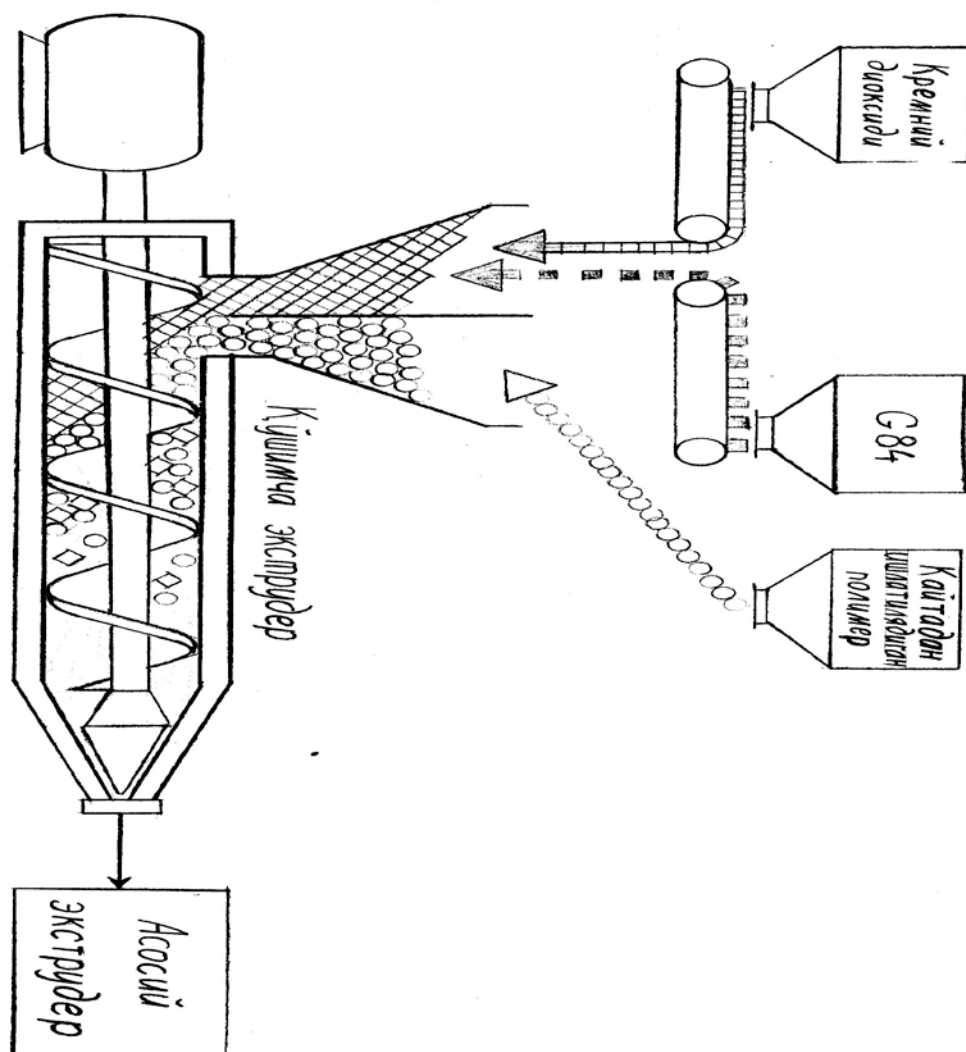
Тозалаш, аралаштириш, қуритиш босқичлари мавжуд. Бунинг учун доимий ишлаб турувчи тозаловчи ишлатилади. У бир идишдан иборат. Бу идишда сув буғи ёрдами билан циклогексанни (гранула таркибидаги) 2,5% дан то 0,05% гача олиб келиш кўзда тутилган.[42]

Тозалаш учун берилаётган сув буғининг температураси доимий назорат қилиниб турилади. Юқори зичликка эга бўлган полиэтилен учун тозалаш температураси 108⁰С дан ошмаслиғи керак. Паст зичликка эга бўлган полиэтиленни тозалашдаги температура 102-103⁰С бўлади.

Яна шуни айтиб ўтиш керакки, гранула тозалаш учун берилаётган буғ каттиқ назоратда бўлади, акс холда температурани ошиши билан гранула бир-бирига ёпишиши мумкин, унда катта бўлак ҳосил бўлади. Бу салбий ходиса ҳисобланади.

Гранула таркибидаги қолдиқ эритувчи “отпарной колонна ёрдамида” буғ иштирокида ажратиб олинади. Тозаланган гранула аралаштиргичга узатилади у ерда унинг ҳоссаи тенглаштирилади (бир хил қилинади).[43]

Полиэтилен гранулasi таркибидаги енгил учувчан компонентлар ва циклогексан қолдиқларидан тозалаш умумий қилиб айтилганида уч босқичдан иборат:



12-расм

- биринчи босқичда гранула “шламовый резервуарга” туширилади ва сув билан аралаштирилиб (84°C) тескари оқим усули билан тозаланади;

- иккинчи босқич, буғлатиш колоннасида амалга оширилади, унда барча енгил учувчан ва циклогексан ажратиб олинади. Бу усулда полиэтилен грануласи тозаланади, лекин унинг таркибида намлик (сув) бор, шунинг учун учинчи босқич қуритиш босқичи дейилади. Унда қуритиш йўли билан намлик миқдори 0,04% гача камайтирилади. (бу босқичлар технологик схемада “стриппер” номи билан аталган).

Тозалаб ва қуритилгандан сўнг полиэтилен хаво ёрдамида аралаштиргичга берилади, у ерда охириги аралаштириш ва бир хил ўлчамга эга бўлган сифатли, тегишли маркали полимер партияси ҳосил қилинади.

Аралаштирилгандан сўнг полиэтилен грануласини қоплаш ёки махсус бункерларда сақлаш мумкин ёки катта ҳажмда транспортировка қилиш ҳам мумкин.

Полиэтиленни гранулага айлантириш жараёнида унга ҳар хил қўшимчалар берилади. қўшимчалар бериш одатда икки системага бўлинади: суюқ қўшимчалар системаси ва қаттиқ ҳолатдаги қўшимчалар системаси. Антиоксидантлар, ультра бинафша стабилизаторлари суюқ ҳолатида (олдиндан циклогександа ёки ксилолда эритилган бўлади) берилади. Антиадгезив қўшимчалар (диоксид кремний) пленка олиш учун чиқарилаётган полиэтилен маркаларига қўшилади, бу қаттиқ модда полиэтилен концентрати сифатида қўлланилади ва асосий экструдерга ёрдамчи экструдер орқали берилади.

Суюқ ҳолдаги қўшимчалар кўпинча инъекция йўли билан оралиқ босимли сепаратордан чиқаётган оқимга берилади ёки асосий экструдерни цилиндрига инъекция йўли билан бериш ҳам кўзда тутилган.

Бу усул билан қўшимчаларни бериш уларни полимерда бир текисда тақсимланишига ва олинаётган маҳсулотда буларни таъсири максимум эффект беришига имкон яратиш.[44]

2.5 «SCLAIRTECH» технологик жараёнини рецикл системасини анимациясини яратиш.

Бў анимацияда реакциядан ажратиб олинган бутен-1, этилен, циклогексан ва бошқа моддалар фраксияларга ажратилиш жараёни курсатилган. Анимациялар яратишда файллар созламаларини яхши билган ҳолда ишланса яратган анимациямиз хатоларсиз намоиш этилади. Қуйида файл созламалари ҳақида танишиб чиқамиз.

Файл яратиш ва уни созлаш.

Файл дастур томонидан автоматик равишда 550 пикселга 400 пиксел ўлчамда яратилади. Буни ўзгартириш учун “Properties” панелининг “Properties” бўлимидаги айнан шу рақамлар устига босиш ва янги рақамларни киритиш кифоя. FPS катаци орқали ролигимиз сониясига неча кадр бўлиб ҳаракатланишини ҳам белгилашимиз мумкин. Бунинг учун ўша катакнинг устига босиш ва рақамни ўзгартириш етарлидир. Пастроқдаги катакда файлнинг фони ранги берилган. Катакга босиш орқали ранг палитраси очилади ва у ердан танланган ранг фонга қўйилади. Бундан ташқари қўшимча созламалар ойнаси ҳам мавжуд. Ўлчамлар ёнида жойлашган “Kalit” белгисини босиш орқали созламалар ойнаси очилади.

Бу ойнадаги созламалар панелдаги кўпгина созламалар билан айнан бир хил. Бироқ бир қанча қўшимчалар ҳам мавжуд. Булар “Ruler units” (ўлчов бирлиги) дир. Бу ерда “Piksel” “Santimetr” Millimetr” “Points” ва “Duym” ўлчов бирликлари мавжуд. Бундан ташқари “Auto-Save” фўнксиясини ҳам созлаш мумкин. Унинг ёрдамида дастур белгиланган вақт ичида файлни автоматик сақлаб олади. Авто сақлаш ёрдамида чироқ ўчиб қолиши ва шу каби ишлатилаётган файл ўчиб кетишини ёки сақланмай қолишини олдини олиш мумкин. “Properties” панелининг йуқори қисмида “Publish” бўлими мавжуд. Бу булимда фойдаланувчи ишлаш жараёнида “Action Script” версияларини ўзгартириши, чоп этиш созламаларини ўзгартириш ва белгилаш мумкин.[45]

“Action Script” нинг 3 та версияси мавжуд. Фойдаланувчилар ўзлари учун қулай версияга ўтиш ниятида “Script” булимида версияни алмаштиришлари мумкин. Флашда файлларни бир қанча платформалар учун яратиш мумкин. Флаш плаернинг ҳам бир қанча версиялари мавжуд. Флашда ишлаётган фойдаланувчи ўз файли ёки маҳсулоти қайси “Flash Player” учун, ёки “Android” “IOS” “Flash Lite” ва “AIR” учун мўлжалланиб таййорланишини “Target” булимида белгилаши мумкин.[46]

“Publish Settings” бўлими чоп этиш созуламалари деб таржима қилиниши мумкин. Албатда бу ерда босма чоп этиш эмас якуний файлни чиқариш назарда тутилган. Чоп этиш созуламалари тугмаси қўшимча ойнани очади. “Publish settings” ойнаси орқали қайси типдаги файлни чоп этиш кераклигини белгилаш мумкин. Ундан ташқари “Action Script” версияларини ўзгартириш имкони бу ойнада ҳам мавжуд. “Output File” катагида чоп этиладиган файл номини ва жойлашиш манзилини курсатиш мумкин. Манзилни белгилаш учун катакнинг ўнг томонида турган папка белгисини босиш ва очилган ойнадан манзилни танлаш етарли.[47]

Яратилган анимация камчиликлардан ҳоли этилгандан сўнг чоп этилади. Биз яратган анимацияда қўйидаги жараёнлар кўрсатиб берилган.

Полиэтилен ажратиб олинганидан сўнг таркибида енгил ва қийин учувчан компонентлари бўлган эритма дистилляция колонналарига узатилади. Бу колонналар қуйи қайнаш колоннаси (LB), юқори қайнаш колоннаси (HB) этилен колоннаси (FE), сомономер колоннаси (FB), қуйи молекула оғирлигига эга бўлган полиэтилен колоннаси (RB) бўлинади.

Эслатиб ўтиш жоизки, циклогексан бу рангсиз, енгил ҳаракатланувчан суюқлик бўлиб унинг кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат.

Молекуляр массаси – 84

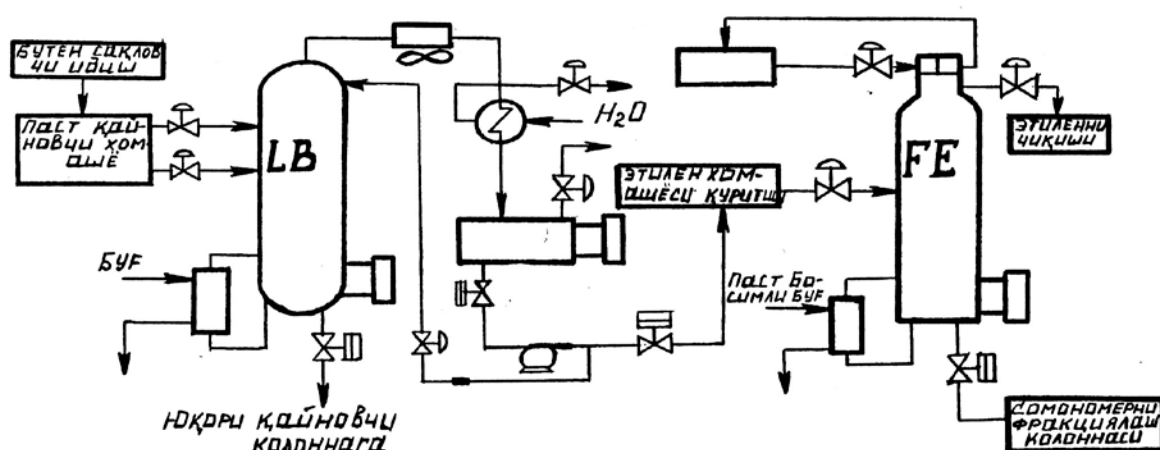
Зичлиги – 0,7785 г/см³

қайнаш температураси – 81⁰С

Оқувчанлик температураси – 6,5⁰С

LB колоннасини асосий функцияси этилен, бутен-1 ва бошқа енгил моддаларни (кетон, водород) нисбий оғир бўлган циклогександан ажратиш. LB колоннаси 1,8 МПа ва 220⁰С да ишлайди.

LB дан чиқаётган оқим НВ колоннасига узатилади, бу ерда циклогександа қолган бошқа компонентлардан тозаланади. НВ колоннаси 0,9 МПа ва 180⁰С да ишлайди. Бу колоннадан чиққан циклогексан кондицияланади ва қайтадан полимер секциясига узатилади.



LB – Паст қайновчи колонна
FE – Этилен

13 -расм

Этиленни тиклаш

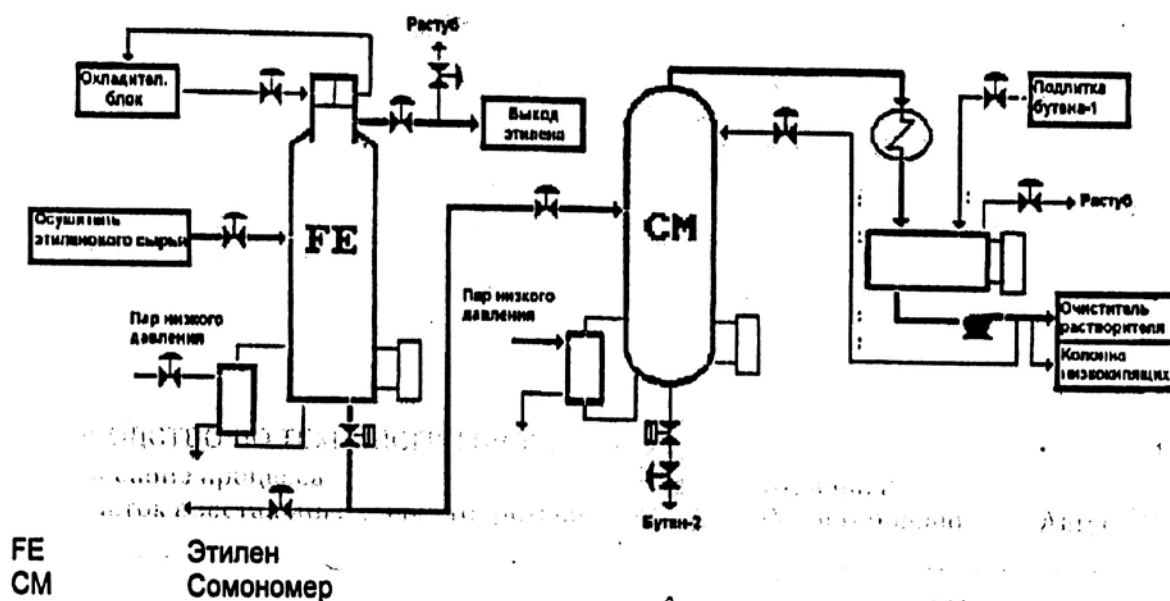
Схемадан кўриниб турибдики, Склэртек технологияси бўйича полиэтилен ишлаб чиқаришда дистилляция жараёни муҳим аҳамият касб этади.

Дистилляция жараёни бажарадиган функциясига кўра турли шароитларда турли колонналарда олиб борилади. Бу колонналар тузилиши, жойлашган ўрни, диаметри, колонналарнинг узунлиги бўйича ҳам бири-биридан фарқланади.

Технологик схемада кўрсатилишича, таркибида ҳар хил учувчанликка эга бўлган компонент сақлаган аралашма қайнаш температурасигача иситилиб қуйи қайнаш колоннасига қуйилади. Бу колоннада (LB) енгил

учувчан компонентлар ажралиб, кейинги этилен колоннасига қуйилади. Этилен колоннасида этилен билан бутен-1 ажратилади.

Қуйи қайнаш колоннасида қолган қолдиқ пастки штуцери орқали юқори қайнаш колоннасига (НВ) қуйилади. Бу ерда циклогексан ажратади ва циклогексан тозаловчига узатилади. Қолган қолдиқ эса таг қисмидан паст молекуляр массали полиэтилен колоннасига туширилади (RB). Бу ерда паст молекуляр массали полиэтилен ажратилади.[36]



14- расм

Циклогексанни қайта тиклаш (тозалаш).

Sclairtech технологиясида ишлатиладиган тозалаш тизимлари 2 хил бўлади: дистилляция ва адсорбент қатлами тизимлари. қайта ишланаётган материал оқимида учувчи зарarli аралашмалар концентрациясини назорат қилиш мақсадида қайта тиклаш қисмида дистилляция тизимлари ишлатилади. Ундан кейин полимер синтезлаш бўлимида қайта ишланилаётган материалда примеслар йўқотиш учун адсорбент қатлами ишлатилади. Ультрафилтр, активланган алюминий оксид ва силикагель адсорбент қатламида ишлатиладиган асосий материаллардир.

Эритувчини тозалаш учун ва адсорбция қобилятини сақлаб қолиш учун 175°C хароратга эга бўлган эритувчи оқимини 31°C гача совутиш зарур. Хароратни пасайтириш технологик иссиқлик алмашилиш аппарати ва циркуляциялаш совитгичидан иборат иссиқлик алмашилиш аппаратлари тизимида амалга оширилади. Аввал, эритувчи харорати 155°C гача пасайтрилади. Мазкур оқим хароратидан дистилляция колонналарини иситиш учун фойдаланиш, бажариладиган амалларнинг энергетик самарадорлигини оширади. Кейинги совутиш хаволи ва сувли циркуляцион циклогексан совуткичларида ўтказилади.

Хаволи циркуляцион циклогексанни совутувчи совутгич сувга бўлган эҳтиёжни камайтиради.

Циркуляцияловчи совуткичлардан кейин эритма ва сомономер аралашмасидан иборат оқим реактор системасига қайта узатишдан олдин, тозалаш учун циклогексан тозалаш қурилмасидан ўтади. Циклогексанни тозаловчи қурилма ушлаб қолувчи асосий моддалар кетонлар дезактиватор парчаланиши махсулотлари ва бутен-1 хосилалари ва сувдан иборат. Асосий кетон қўшимчалари ацетон ва метилэтилкетондир.

Юқорида айтилганидек циклогексан тозалагичлари катор шаклида ишлаб, улардан 1 таси доим иш ҳолатида бўлади, иккинчиси эса қайта тикланаётган бўлиши ёки қўшимча куч сифатида ишга шай туриши мумкин. Хар бир тозалагичга дастлабки силикагель солинган бўлади. Прессланган алюминий оксид регенерация вақтида тозалановчи эритма силикагельни олиб кетилишига йўл қўймайди. Шунингдек алюминий оксид силикагельни сув таъсирида майдаланишининг олдини олади. Тозалагичдан чиқаётган эритмада гримеслар даражасини миллиондан бир заррачагача камайтиришдан иборат. Совутишдан олдин силикагель ва алюминий оксид умумий массанинг 1,33% гача кетонларни абсорбциялайди. Мазкур режалаштирилган эритувчи тезлиги ва миллиондан 30 заррача бўлган номинал миқдорда циклогексан тозалагичларининг регенерация цикли 24-30 соатдан иборат бўлишини ҳисобга олган ҳолда ўзгартирилади.

Тозалагич қатламли қўшимчаларга тўлиши хисобига, саноат хомашёсидан қўшимчаларни ажратиш самарадорлиги вақт ўтиши билан камайишини назарда тутиш зарур. Айниқса дистиляциядан сўнг қўшимчалар миқдори одатдагидан кўп бўлса, одатдаги ишлатиш охирида қатламнинг самарадорлиги кескин тушиб кетиши мумкин. қўшимчалар миқдорининг кескин кўпайиши ва келиб чиқадиган салбий оқибатларнинг олдини олиш мақсадида вақти-вақти билан намуна олиб туриш ва уларни текшириш зарур. Одатда тозалаш қатламининг регенерациялар орасидаги ишлатилиш вақти тахминан 24 соат бўлади, лекин дистиляция бўлимларидаги яхши назорат орқали қайта ишланаётган материалдаги қўшимчалар миқдори камайтирилса бу вақт янада узайиши мумкин.

Циклогексан тозалагичларидан сўнг, жараён давомида бўлган насосларни майда силикагель зарраларидан химояловчи фильтрлар жойлашган.[49]

III. ПОЛИЭТИЛЕН ОЛИШДА ХОМ АШЁЛАРНИНГ ЙИЛЛИК САРФИ ВА ЮЎҚОТИЛИШЛАР

**Йилига 125000 тонна полиэтилен олиш учун сарф буладиган хом
ашё хисоби.**

3.1 Этилен.

Этиленнинг полиэтиленга айланиш конверсияси 94-96 %ни ташкил этади. Ушбу курсатгичлар асосида ўртача қийматни 95 % деб олдик. Демак 125000 тонна полиэтилен олиш учун сарф буладиган этилен миқдорини ҳисоблаймиз.

$$\begin{aligned}125000 &- 95 \% \\X &- 100\% \\X &= 131578,95\end{aligned}$$

Полиэтилен олиш жараёнида 4,6 % этилен қайтар 0,4% этилен қайтмас йўқотилади.

$$\begin{aligned}125000 &- 95 \% \\X_1 &- 4,6 \% \\X_2 &- 0,4\% \\X_1 &- 6052,63 \\X_2 &- 526,31\end{aligned}$$

Демак полиэтиленни ажратиб олиш жараёнида 6052,63 тонна этилен қайтар, 526,31 тонна этилен қайтмас йўқотилапти.

Полиэтилен зичлигини ростлаш учун сарфланадиган бутен-1 ни олиш учун сарф буладиган этиленнинг миқдорини ҳисоблаймиз. 125000 тонна полиэтилен олиш учун 6000 тонна бутен-1 сарф булади. Бутен-1 ҳосил булишида яни этиленни бутен-1 га айланиш конверсияси 85% булса 6000 тонна бутен-1 га сарфланадиган этилен миқдори.

$$\begin{aligned}
 6000 & - 85 \% \\
 X & - 100 \% \\
 X & = 7058
 \end{aligned}$$

Полиэтилен хосил булгандан сўнг уни циклогександан ажратишда 0,183 % ва экструдердан ўтганда кесилган гранула улчамлари 3-5 мм га тўғри келмаган 0,23% полимер қайтмас йўқотилиш хисобланади. Шу сабабли ушбу йўқотилишни хисобга олиб сарфланадиган этилен миқдорини хисоблаймиз. Демак умумий сарфланадиган мономерлар миқдорини топамиз.

$$131578,95 + 6052 + 526,31 + 7058 = 145215,89 \text{ мономер сарф булади.}$$

Йўқотиладиган полиетилен миқдори жами $0,183 + 0,23 = 0,413$ % ни ташкил этса $\underline{145215,89 * 0,413} = 599,74$ тонна этилен қайтмас

100

Йўқотилади.

Жами сарфланадиган этилен миқдори

$$145215,89 + 599,74 = 145815,63 \text{ тоннани ташкил этади.}$$

3.2. Циклогексан сарфланиши хисоби.

Ушбу технология бўйича олинадиган полиэтилен эритувчи мухитида олиб борилади. Реаксия циклогексаннинг 5% ли эритмасида олиб борилади. Жами циклогександа эритилган аралашма миқдори $138157,89 + 6000 = 144157,89$ тоннани ташкил этади. Ушбу аралашманинг циклогександаги эритмаси 5% ни ташкил этса умумий сарфланадиган циклогексан миқдорини топамиз.

$$\begin{aligned}
 144157,89 & - 5\% \\
 X & - 95\% \\
 X & - 2738999,91
 \end{aligned}$$

Демак 2738999,91 тонна циклогексан 125000 тонна полиэтилен олиш учун реакция жараёнидан ўтказилади. Аммо циклогексан реакциядан

қайтарилишини ҳисобга олсак юқоридаги курсатгич йиллик сарф нормаси ҳисобланмайди.

Технологик жараёнда йўқотиладиган циклогексан миқдорини ҳисоблаймиз. 1 тонна полиэтилен олишда 13 кг циклогексан қайтмас йўқотилади. Бу курсатгич IPS ва LPS сепараторларида полиэтилен таркибида сақланиб қолган миқдорни ташкил этади.

$$\begin{array}{rcl} 1 & - & 13 \\ 125000 & - & X \\ X & = & 1625000 \text{ кг яни } 1625 \text{ тонна} \end{array}$$

RV колоннада ажратиш жараёнида циклогексаннынг асосий миқдори йўқотилади. RV колона таг қисмидаги қўйқа таркибида 60% циклогексан булади.

Рециклга реакцияга киришмаган этилен ва оз миқдорда бутен-1 ҳамда циклогексан келиб тушади.

$$\begin{array}{rcl} 131578,95 & - & 125000 = 6578,95 \\ 6578,95 & - & 40\% \\ X & - & 60\% \\ X & = & 9868,425 \\ 9868,425 + 6578,95 & = & 16447,375 \end{array}$$

Демак RV колоннада йилига 16447,375 тонна қўйқа ҳосил бўлиб унинг 60 % яни 9868,425 тоннаси циклогексанны ташкил этади ва бу аралашма саноатнинг бошқа сохаларида ишлатилади йилига 1625 тонна циклогексан реакция жараёнида 9868,425 тонна циклогексан ресикл жараёнида қайтмас йўқотилади. $1625 + 9868,425 = 11493,425$

Демак йилига 11493,425 тонна циклогексан қайтмас йўқотиляпти ва кейинги йилда шунча циклогексан харид қилинади.

3.3 Йилига 125000 тонна полиэтилен олиш ўчун сарфланадиган алюминий оксиди ҳисоби.

Алюминий оксиди катализатор қолдиғини ушлаб қолиш учун ишлатилади. Адсорбция жараёни адсорберларда боради. Адсорберлар иккита бўлиб улардан бири иш жараёнида бўлса иккинчиси захирада туради. Хар бир адсорберда 6 тоннадан алюминий оксид юкланган бўлади ва улар хар тўрт кунда алмаштирилади.

“Sclairtech” технологиясининг йиллик ишлаш вақти 8000 соатни ташкил этади.

$$8000 : 24 = 333$$

Яни 333 кун иш куни ҳисобланади. Хар тўрт кунда 6 тонна алюминий оксид сарф бўлса 333 кунда қанча сарф бўлади.

$$333 : 4 = 83,25$$

Демак йилига адсорберларнинг иш жараёни 83 марта алмаштирилади.

$$83 * 6 = 498$$

Демак йилига 498 тонна алюминий оксид сарф бўлади ва қайтмас йўқотилади.

3.4 САВ катализатори.

САВ катализатори СА (тетрахлортитан) ва СВ (окситрихлорид ваннадий) ларнинг 80% га 20 % аралашмасини ташкил этади. САВ катализатори 16,765 тонна йилига сарф бўлади. Демак СА ва СВ ларнинг миқдорини топамиз.

СА	16,765	- 100%
Х	-	80%
Х	=	13,412

СВ	16,765	- 100%
Х	-	20%
Х	=	3,353

Демак йилига сарф буладиган 166765 тонна САВ катализаторининг 13,412 тоннасини СА , 3,353 тоннасини СВ катализатори ташкил этади.

САВ - 2 катализатори.

САВ -2 катализатори йилига 3,358 тонна сарф булади. САВ -2 катализатори СА (тетрахлортитан) ва СВ (окситрихлорид ваннадий) катализаторларининг 50% га 50 % аралашмаси хисобланади. СА ва СВ ларнинг масса улушини топамиз.

$$3,358 : 2 = 1,679$$

СА - 1,679

СВ - 1,679

Демак йилига сарфланадиган 3,358 тонна САВ -2 катализаторининг 1,679 тоннасини СА, 1,679 тоннасини СВ катализатори ташкил этади.

3.5 СТ сокатализатори.

СТ сокатализатори (уч этил алюминий хлор) йилига 15,848 тонна сарф булади ва қайтмас йўқотилади.

CD сокатализатори.

CD ($\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OC}_2\text{H}_5$) сокатализатори йилига 5,091 тонна сарф булади.

CJ сокатализатори.

CJ сокатализатори йилига 3,464 тонна сарф булади.

3.6 Пеларгон кислотаси PG.

PG йилига 21,945 тонна сарф булади ва катализаторларнинг фаоллигини йўқотиш учун ишлатилади.

Пентандион PD.

PD йилига 67,600 тонна сарф булади ва катализаторларнинг фаоллигини юқотиш учун ишлатилади.

ХУЛОСА

Бугунги кунга келиб илм фан, технология ва кампютер тармоқларининг шиддат билан ривожланиб бориши ҳар бир соҳада ўзгаришлар қилиб, ривожланишга мослашишни талаб қилади. Ҳар бир соҳанинг ривожланиши инсониятнинг меҳнатини осонлаштириб боради. Бугунги кўндаги талим соҳасидаги бажарилиши керак бўлган ўзгаришлар дарс ўтиш тизимини электронлаштириш яни электронлашган дарс ўтиш тизимини яратишдан иборат.

Биз магистрлик диссертасиямизда электрон дарсларни анимациялар орқали ўтиш усулини яратдик. Анимацияларда “sclairtech” технологик жараёнини курсатиб бердик. Анимацияларнинг сони 5 дона бўлиб уларнинг биринчисида технологиянинг умумий жараёни курсатилган. Кейинги 4 дона анимация умумий анимацияни 4 га бўлиб курсатилган қисмларидир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: ҳавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари, тараққиёт кафолатлари. Тошкент, Ўзбекистон, 1997.
2. Газета “ Қашқадарё “ № 103 22- декабр 2001 йил
3. Вторичное использование отработани пластмасс. Норв.1990, № 27с.
4. Шам Бхангал Flash. Трюки. 100 советов и рекомендаций профессионала –СПб.: Питер, 2003 г.
5. А.С.Клинков, П.С.Беняев, М.В.Соколов. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2005: 80с
6. П. Лапин Самоучитель Flash MX. – СПб.: Питер, 2003 г.
7. Полиэтилен низкого давления. Л.:1980, 240 с.
8. Т.Р.Абдурашидов «Полиолефинлар ишлаб чиқариш технологияси » фанидан маърузалар матни 2005 й.
9. Энциклопедия полимеров. М.1974,т.1.С
10. Основы технологии переработки пластмасс /Под ред. В. Н. Кулезнёва, В.К. Гусева. - М.: Химия, 1995. - 528 с.
11. тан Уотролл, Норнберг Гербер. Эффективная работа: Flash MX 2004. СПб.: Питер, 2005
12. Г. Киркпатрик, К. Пити Мультипликация во Flash; пер. с англ. – К.В. Пожидаевой. – М.: НТ Пресс, 2006 г.
13. Adobe Flash Professional CS6 Classroom in a Book, Adobe Press, 2012
14. Адилов Р.И “Юқори молекулали брикмалар ишлаб чиқариш корхоналари жихозлари ва уларни танлаш” Тош. 2012 й.
15. Т.Р.Абдурашидов «Полиолефинлар ишлаб чиқариш технологияси » фанидан маърузалар матни 2005 й.
16. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. Кулезнева В.П., М.: 1995, 526 с.

17. С. Корсаро Мультипликация и Flash; пер. с англ. – СПб: Символ-плюс, 2008г.
18. Этан Уотролл, Норнберг Гербер. Эффективная работа: Flash MX 2004. СПб.: Питер, 2005
19. Й.М.Махсудов. «Полимер материалларни синашга оид практикум».Тошкент, «Ўқитувчи», 1984 й.
20. Липатов Ю.С, Межфазные явления в полимерах. Киев 1990,260
21. Липатов Ю.С,Физическая химия наполненных полимеров, М 1997
22. Черносвитов Ю.Л, Природные минеральные наполнители. Справочник «Требование промышленности к качеству минерального сырья. Вып.32М;1992,124с.
23. Т.Р.Абдурашидов «Пластмассаларни қайта ишлаш технологияси ». Тошкент, «Ўқитувчи», 2010 й.
24. Платонова Н.С. Создание компьютерной анимации в Adobe Flash CS3 Professional. Бином, 2009
25. Корсаро С. Мультипликация и Flash. – перевод с английского. СПб.Символ–Плюс, 2008.–240 с.
26. . Adobe Flash Professional CS6 Classroom in a Book, Adobe Press, 2012
- Б.Э.Эшмуратов «Разработка технологии получения полимерных композиционных материалов из полиэтилена с использованием нефтяного растворителя АНПЗ и отхода ШГХК низкомолекулярного полиэтилена» диссертациясидан фойдаланилган 2002й 19бет
27. Платонова Н.С. Создание компьютерной анимации в Adobe Flash CS3 Professional. Бином, 2009
28. Композиты на основе вторичного полиэтилена и древесной стружки, обработанной модифицированным полиэтиленом. Compositos de polietileno reciclado e particulas de madeira de reflorestamento tratadas com polietileno modificado. Redighieri Karla I., Costa Dilma A. PoUm.: ciinc. e tecnol. 2008. 18, № 1, с. 5-11. Библ. 19. Пор- туг.; рез. англ.

29. Особенности переработки полиэтилена низкой плотности с наполнением из карбоната кальция с различным ѓлчаом частиц. Processing characteristics of low-density polyethylene filled with calcium carbonate of different size distributions. Zhang Jun, Fang Jue, Wu Jun-Li, Wu Juan, Zhou Ning-Lin, Mo Hong, Ma Zlien-Mao, Shen Jian. J. Appl. Polym. Sci. 2010. 118, № 4, с. 2408-2416.

30. Исследование кинетики кристаллизации полиэтилена низкой плотности, наполненного карбонатом кальция в виде частиц разных ѓлчаом и распределения по ѓлчаам. Study of crystallization kinetics of LDPE filled with CaCO_3 of different size and size distribution. Zhang Jun, Fang Jue, Han Bing, Zhou Ninglin, Wu Juan, Ma Zhen-Mao, Mo Hong, Shen Jian. J. Appl. Polym. Sci. 2011. 120, № 6, с. 3490-3500. Англ.

31. Аэробная биодеструкция пленок полиэтилена, наполненных карбонатом кальция и содержащих ускоритель окисления. Aerobic biodegradation of calcium carbonate filled polyethylene film containing pro-oxidant additives. Husarova Lucie, Machovsky Michal, Gerych Pavel, Houser Josef, Koutny Marek. Polym. Degrad. and Stab. 2010. 95, № 9, с. 1794-1799. Англ.

32. Использование высококачественного тонкоизмельченного волластоннта в качестве наполнителя резиновых смесей. *Негматов Н. С., Ибадуллаев Н. М.* (Узбек, респ. научно-техн. комплекс "Фан ва таракки- ет", Ташкент). *Каучук и резина*. 2001, № 5, с. 9-11, 47. Библ. 7. Рус.; рез. англ.

33. Б.Э.Эшмуратов «Разработка технологии получения полимерных композиционных материалов из полиэтилена с испльзанием нефтяного растворителя АНПЗ и отхода ШГХК низкомолекулярного полиэтилена» диссертациясидан фойдаланилган 2002й 19бет

34. Проводящие свойства композитов на основе полиэтилена высокой плотности, наполненного многостенными углеродными нанотрубками. Li Wen-Chun,

Shen Lie, Zheng Qiang. Gaodeng xue xiao huaxun xue bao=Chem. J. Chin. Univ. 2005. 26, № 2, с. 382-384, 4 ил. Библ. 12. Кит.; рез. англ.

35. Изучение структуры нанокомпозитов из полиэтилена высокой плотности/карбоната кальция с помощью позитронов. Study of structural characteristics of HDPE/CaCO₃ nanocomposites by positrons: Докл. International Conference on Positron and Positronium Chemistry (PPC-7), Knoxville, Tenn., 14-19 July, 2002]. Zhang M., Fang P. F., Zhang S. P., Wang B Wang S. J. *Radiat. Phys. and Chem.* 2003. 68, № 3—4, с. 565—567. Англ.

36. Реологическое исследование некоторых расплавов полиэтилена высокой плотности интенсивно наполненными поверхностно обработанным CaCO₃. Исследование “разрушения расплава”. Study of the "Melt Fracture". Petraru Filip, Popa Marcel, Tudose Radu. *Polym.-Plast. Technol. and Eng.* 2003. 42, № 4, с. 555-568. Библ. 17. Англ.

37. Этан Уотролл, Норнберг Гербер. Эффективная работа: Flash MX 2004. СПб.: Питер, 2005

38. С. Корсаро Мультипликация и Flash; пер. с англ. – СПб: Символ-плюс, 2008г.

39. Г. Киркпатрик, К. Пити Мультипликация во Flash; пер. с англ. – К.В. Пожидаевой. – М.: НТ Пресс, 2006 г.

40. Пленка для нанесения печати, изготовленная из термопластичного полимера, наполненного карбонатом кальция с характерной масло-абсорбционной способностью. Д. В. Гвоздев Пат. 6194506 США, МПК С 08 К 3/26, С 08 J 5/18. Oji-Yuka Synthetic Paper Co., Ltd, Ochiai Hisao, Shibuya Nobuhiro, Hirabe Toshiyuki. № 09/169967', Заявл. 13.10.1998; Опубл. 27.02.2001; НПК 524/436. Англ.

41. К. Харт Как нарисовать все, что вы узнали о мультяшках; пер. с англ. – Мн.: ООО «Попурри», 2001 г.

42. ШГХК курилиш бошкармаси. Ўзнефтегазфонд материаллари. АКП (Алюминий композит панеллари) ишлаб чиқариш технологияси 2001й

43. Вторичная переработка термопластов в Финляндии. Н. Г. Анненкова The recycling of thermoplastics in Findland: [Pap.] Finn. Chem. Congr, Helsinki,

12-14 Nov. 1991: Abstr. / Karha V. // Kemia-Kemi — 1991. — 18, № 10b. — С. 983. — Англ.

44. Технология вторичной переработки бытовых и промышленных полимерных отходов в новые высококачественные изделия. Ю. А. Зыбин. Technology for recycling post-consumer and industrial waste plastic into new, high quality products / Carrier K. // ANTEC'90: Plast. Create World Differ. Soc. Plast. Eng.: 47th Annu. Techn.- Conf. and Exhib., New York, N. Y., May 1—4, 1989: Conf. Proc.. — Brookfield (Conn.), 1989. — С. 1807—1808. — Англ.. Место хранения ГПНТБ СССР

45. Марк Саймон Как создать собственный мультфильм, НТ Пресс, Москва, 2006 г.

46. Шам Бхангал Flash. Трюки. 100 советов и рекомендаций профессионала — СПб.: Питер, 2003 г.

47. Г. Лит, Э. Финкельштейн Macromedia Flash MX для «чайников»: пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2002 г.

48. Интернет www/ecobond.ru

49. О.И.Молчадский ведущий сотрудник, кандидат технических наук, Н.И.Константинова начальник сектора, доктор технических наук, журнал “Пожарная безопасность” №5 2006;

