

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

**Ёқилғи ишлаб чиқариш ва органик бирикмалар технологияси
факультети**

**Юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар
технологияси кафедраси**

**«ПОЛИОЛЕФИНЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
фанидан лаборатория ишлари бажариш учун**



ЎҚУВ-УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тузувчилар: “ Юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар технологияси" кафедраси доценти, т.ф.н.Низамов Т.А.

КИРИШ.

Полимерлар ва улар асосидаги пластмассаларни технологик, физикавий, физик -механик, иссиқлик -физик ва бошқа хоссалари катта аҳамиятга эга. Чунки ҳар бир кимё заводи ишлаб чиқараётган полимерларни технологик хоссаларини (зичлиги, оқувчанлиги ва бошқалар) белгилаши шарт, бу кўрсаткичлар орқали буюм олиш технологик параметрлари аниқланади. Олинган буюмни эксплуатация қилиш учун унинг ҳар хил физик -механик, иссиқлик - физик, диэлектрик ва бошқа кўрсаткичларини аниқлаш лозим. Бу қисқа услубий қўлланма Шўртангаз кимё комплексида ишлаб чиқариладиган полиэтиленни технологик хоссаларини аниқлаш усуллари билан боғлиқдир.

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПОЛИМЕРЛАРНИ МОЙ БЕНЗИН ВА СПИРТ ТАЪСИРИГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

Пластмассаларнинг мой, бензин ва спирт таъсирига чидамлилиги- уларга шу суюқликлар таъсир этганда ўзларининг дастлабки физик-- механик хоссаларини сақлаб қолишлик қобилиятидир.

Полимер материалларга мой, бензин ва спирт таъсир этганда уларда кимёвий деструкция (полимерларнинг парчаланиши) содир бўлиши мумкин. Натижада уларнинг физик - механик хоссалари (мустаҳкамлиги, юза каттиқлиги, эластиклик модули ва бошқалар) маълум даражада ўзгаради. Пластмассадан тайёрланган кўпчилик деталлар мой, бензин ва спирт таъсири билан боғлиқ бўлган шароитда ишлатилганлиги сабабли уларнинг шу моддалар таъсирига чидамлилигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Мой, бензин ва спирт таъсирига чидамлиликини текширишда полимер материаллардан олинган намуналарни бу агрессив суюқликлардан бирида 24 соат вақт мобайнида уй хароратида ($20 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ушлаб турилса, уларнинг оғирлиги ўзгаради. Бу тажрибада текширилаётган полимер намунаси узун тўртбурчак шаклида бўлиб, унинг ўлчамлари $(120 \pm 2) \times (15 \pm 0,2) \times (10 \pm 0,2)$ мм га тенг.

Ишни бажариш тартиби. Текшириладиган намуна массаси аналитик тарозида 0,002 г аниқликкача тортилиб, сифими 500 мл бўлган шиша идишларга солиб қўйилади. Идишлар сони учта бўлиб, уларга аввалдан мос равишда бензин «Галош» бензин, трансформатор мойи ва этил спирт қуйилган. Ҳар бир идиш ичига бир -бирига тегмайдиган қилиб иккитадан намуна солинади ва 24 соат уй хароратид қолдирилади. Сўнгра намуналарни идишдан қисқич (пинцет) ёрдамида чиқариб олиниб, фильтр қоғоз билан яхшилаб артилади ва қайта тортилади. Намуна суюқлик ичидан чиқариб олинган вақтдан то уни тортгунча кетадиган вақт 5 минутдан ошмаслиги керак. Намуна массасининг ўзгариши фоиз ҳисобида ифодаланади.

Ҳисоблаш. Агар намуна массаси текширишдан кейин ортган бўлса, чидамлилиқ қуйидаги формула орқали топилади:

$$r = \frac{(g_2 - g_1)}{g_1} \cdot 100;$$

бунда: r - мой, бензин ёки спирт таъсирига чидамлилиқ, % ; g_1 - намунани текширишдан олдинги массаси, г; g_2 - намунани текширишдан кейинги массаси, г.

Агар намуна массаси суюқлик ичида маълум вақт тургандан кейин камайиб кетса, у ҳолда ҳисоблаш формуласи қуйидагича бўлади ва натижа манфий белги билан ифодаланади:

$$r = \frac{(g_1 - g_2)}{g_1} \cdot 100;$$

бунда: g_1 ва g_2 юқоридагининг ўзи.

Одатда учтадан намуна текширилиб, уларнинг ўртача арифметик қиймати олинади. Тўлдиргич ёғоч кукуни бўлган фенопластлардан тайёрланган буюмларда мой, бензин ва спирт таъсирига бўлган чидамлилиқ 0,03 . . . 0,05% бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Й. М. Маҳсудов «Полимер материалларни синашга оид практикum» Тошкент «Ўқитувчи» 1984 йил, 13— 14 бетлар.
2. Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практикum по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.

2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПОЛИМЕРЛАРНИНГ ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

1. ГИДРОСТАТИК ТОРТИШ УСУЛИ

Бу усулнинг моҳияти бир хил ҳажмда олинган синалаётган модда ва

маълум зичликдаги суюкликнинг (масалан, дистилланган сув) массаларини ўзаро солиштиришдан иборат. Дистилланган сув иш суюқлиги деб аталади.

Гидростатик тортиш усули қолипчанган буюмлар (стержень, брус, трубкалар) зичлигини аниқлаш учун қўлланилади.

Ишни бажариш тартиби. Синаш учун массаси 0,2 ... 5,0 г бўлган намуналар олиб, уларнинг аниқ массаси (m_1) тарозида 0,0002 г аниқликда тортилади. Сўнгра тарози палласига иш суюқлиги билан тўлдирилган стакан қўйилади; хона температурасида текширилаётган намуна ингичка мис сим (диаметри 0,04 . . . 0,06 мм) ёрдамида тарози шайни (коромисло) га осиб қўйилади. Шундан сўнг намуна сувли стаканга тўлиқ ботгунча туширилади, бунда у стакан ён деворларига ва тагига тегиб қолмаслиги керак. Намунанинг мис сим билан сувга ботиб тургандаги массаси (m_2) топилади.

Агар намуна сувга чўкмай қалқиб турса, симли ипга қўшимча юк қўйиш мумкин:

Намуна осилган илгакдан олинади, мис сим сувли стакан ичига стакан деворлари ва тагига тегмайдиган қилиб туширилади. Шундай қилиб m_3 масса аниқланади.

Ҳисоблаш. Тортиш натижаларига асосланиб ҳажми намуна ҳажмига тенг бўлган маълум зичликдаги (ρ_c , у жадвалдан олинади) суюқлик массаси (m_4) қуйидаги формула орқали топилади:

$$m_4 = m_1 - (m_2 - m_3)$$

бу ерда, m_1 — наmunанинг ҳавода тортгандаги массаси, г;

m_2 — наmunанинг мис сим билан суюқлик ичида тортгандаги массаси, г;

m_3 — мис симнинг (қўшимча юк билан, агар у ишлатилган бўлса) суюқлик ичида тортгандаги массаси, г.

Синалаётган наmunанинг аниқланаётган температурадаги зичлиги (ρ_t) г/см³ ҳисобида қуйидаги формула орқали топилади:

$$\rho_t = \frac{m_1}{m_4} \cdot \rho_c$$

Синаш натижалари сифатида ўтказилган текширишларнинг ўртача арифметик қиймати олинади. Уларни вергулдан кейинги уч хонали сонгача ёзиб борилади.

2. ПИКНОМЕТР ЁРДАМИДА АНИҚЛАШ

Бу усулнинг моҳияти ҳам гидррстатик тортиш усулига ўхшаш бўлиб, бунда бир хил ҳажмда олинган синаладиган ва маълум зичликдаги суюқлик массалари ўзаро солиштирилади. Пикнометр ёрдамида қолипланган буюмлар, пресскукунлар, гранулалар ва бўлакчаларнинг зичлиги аниқланади. Бунинг учун ён томонида капилляр трубкаси ва сифими 50 мл бўлган пикнометрлардан фойдаланилади.

Ишни бажариш тартиби: Синаш учун массаси 1 ... 5 г бўлган намуналар олинади.

Пикнометр ва унинг пробкаси сульфат-хром кислота аралашмаси билан ювиладн, кейин дистилланган сув ва этил спирт билан яхшилаб чайқалади. Сўнгра уни қуриштиш шкафида ёки ҳаво оқимида қуриштилади. Шундан кейин пикнометр иш суюқлиги билан тўлдирилади, ҳаво пуфакчалари йўқотилади ва термостатга қўйиб 20, 23 ёки 27° С да 30 минут давомида ушлаб турилади. Пикнометрдаги ортикча иш суюқлиги капилляр трубка ичига ўраб киритилган фильтр қоғозга шимдирилиб, белги чизигига келтирилади. Кейин пикнометрнинг ташқи деворлари куруқ тоза латта билан артиради ва унинг массаси (m_5) топилади. Сўнгра пикнометр ичидаги иш суюқлигини тўкиб ташлаб уни юқоридагига ўхшаш ювиб қуриштилади, ичига намуна солиб тортилади ва унинг массаси (m_1) аниқланади. Шундан кейин, намуна солинган пикнометр иш суюқлиги билан тўлдирилади ва юқоридаги операциялар яна қайта бажарилиб, пикнометрнинг иш суюқлиги ва намуна билан биргаликдаги массаси (m_6) тарозида тортиб аниқланади.

Ҳисоблаш. Синалаётган намунанинг зичлик аниқланаётган температурадаги зичлиги (ρ_t) г/см³ ҳисобида қуйидаги формула орқали топилади.

$$\rho_t = \frac{m_1 \cdot \rho_c - (m_6 - m_5) \cdot 0,0012}{m_1 - (m_6 - m_5)} ;$$

бу ерда, m_1 — намунанинг ҳавода тортгандаги массаси, г; m_5 — пикнометрнинг иш суюқлиги билан биргаликдаги массаси, г; m_6 — пикнометрнинг иш суюқлиги ва намуна билан биргаликдаги массаси, г; ρ_c — иш суюқлиги зичлиги, г/см³; 0,0012 — аниқланаётган температурадаги ҳаво зичлиги, г/см³.

Синаш натижалари сифатида ўтказилган тажрибаларнинг ўртача арифметик қиймати олинади ва уларни вергулдан кейинги тўрт хонагача ёзиб қўйилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Й.М. Махсудов “Полимер материалларни синашга оид практикум”. Тошкент “Ўқитувчи”, 1984й. 9-11 бетлар.
2. Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практикум по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.
3. «Практикум по технологии переработки пластмасс» Под ред. В.М.Виноградова М. «Химия» 1980г. Стр. 226 — 227.

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПЛАСТМАССАЛАРНИНГ ИССИКЛИК - ФИЗИК

ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Иссиқликка чидамлилик. Иссиқликка чидамлилик деганда, полимер материалларнинг юк таъсирида ўзининг механик пухталигини йўқотадиган энг юқори харорат тушунилади. Бунда уларнинг структурасида ҳеч қандай кимёвий ўзгариш содир бўлмайди. Иссиқликка чидамлили кўрсаткичи юкка ҳамда уни аниқлаш усулига боғлиқ. Шунинг учун бир хил материалда турли усуллар билан аниқланган иссиқлика чидамлилик кўрсаткичининг

натижалари хам турлича бўлади.

Полимер материалларнинг каидай харорат чегарасида ишлай олиш қобилятини аниқлаш уларнинг иссиқлик —фғтзик хоссалари ичида алоҳида ўрин тутди. Полимер материалларнинг хароратга боғлиқлик хоссалари катга ахамиятга эга бўлгани учун, уларни аниқлаш йўллари мукамал ўрганилган ва бунинг учун замонавий асбоблар мавжуд.

Полимер материалларнинг иссиқликка чидамлилиги, материал турига қараб, хар — хил усуллар билан аниқланади. Масалан, каттиқ ва иссиқликка чидамли материал ҳисобланган реактопластлар учун Мартенс усули, Вика усули, конструкцион термопластлар учун эса эгувчи куч орқали иссиқликка чидамликни аниқлаш усули кенг тарқалган.

Иссиқликка чидамликни Мартенс бўйича аниқлаш

Бу усулнинг моҳияти ўзгармас тезликда ва секин қиздириладиган ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$ соат) ҳамда ўзгармас эгувчи кучланиш (5 MN/m^2) таъсирида бўлган намуналарнинг маълум бир миқдоргача (6мм) деформацияланган ёки синишини кўрсатувчи хароратни топишдан иборат.

Иссиқликка чидамлилиги 40°C дан паст бўлган намуналар учун бу усул қўлланилмайди.

Мартенс бўйича топилган иссиқликка чидамлик кўрсаткичи синаладиган намуна материалдан тайёрланган буюмларни ўз физик — механик хоссаларини ўзгартирмасидан қандай хароратгача ишлатиш мумкинлилигини кўрсатади. Мартенс бўйича иссиқликка чидамликни синаш схемаси расм 5.1да кўрсатилган.

Схемадан кўриниб турибдики, пастки тутқичли каллак 6 даги вертикал ўрнатилган намуна 5 га юқоридаги тутқичли каллак 4, рычаг 2 ва кж (куч) 3 орқали эгувчи момент таъсир этирилган, Қабул қилинган талабга биноан, деформация кўрсаткичининг бўйлама ўқдан синаладиган намуна бўйланма ўқиғача бўлган масофа 240 мм гача тенг. Массаси 0,65 кг бўлган рычаг бўйлаб ҳаракат қилувчи тош синаладиган намунага ($49 \pm 0,5$) MN/m^2 эгувчи кучланиш берадиган қилиб ўрнатилади.

Мартепс асбобининг афзаллиги шундаки, унда бир вақтнинг ўзида 3 та бир хил ёки хар — хил намунани синаш мумкин. Шкаф ичидаги ҳаво харорати симобли термометр ёрдамида ўлчанади ва унинг симобли учи синаладиган намуналар ўртасида бўлади.

Синаш учун ўлчамлари (120±2), (15±0,5), (10±0,5) мм бўлган намуналар ишлатилади. Улар пресслаб ёки тайёр маҳсулотлардан механик ишлов бериш йўли билан тайёрланади.

Ишни бажариш тартиби. Стандарт намуна Мартепс асбобининг юқориги ва пастки қисқичлари орасига вертикал ҳолда ўрнатилади. Юқориги қисқич ричагнинг бир томонида бўлиб, унга қўзғалувчан тош ўрнатилган. Намуналар синашдан олдин бир сутка нормал шароитда ушлаб турилади ва уларнинг ўлчамлари 0,1мм аниқликда ўлчаб олинади.

Қўзғалувчи юк P_3 пи ричагнинг қайси нуқтасига ўрнатиш кераклигини топиш учун масофа қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$l_3 = \frac{49 \cdot b \cdot h^2}{6 \cdot 0,65} - \frac{24 P_1 + l_2 \cdot P_2}{0,65}$$

бу ерда: l_3 — қўзғалувчи юкнинг оғирлик марказидан синалаётган намунанинг бўйлама ўқигача бўлган масофа, см; P_1 — деформация кўрсаткичининг массаси, кг; P_2 — ричаг ва юқориги қисқичнинг биргаликдаги массаси, кг; l_2 — ричаг оғирлик марказидан (юқориги қисқичнинг узунлиги ҳам ҳисобга кирази). синалаётган намунанинг бўйлама ўқигача бўлган масофа, см; b — намуна эни, см; h — намуна қалинлиги, см; 49-эгувчи кучланиш, МН/м²; 24 — деформация кўрсаткичининг бўйлама ўқидан синалаётган намуна бўйлама ўқигача бўлган масофа, см; 0,65 — қўзғалувчи тош массаси, кг.

Сўнгра l_3 масофа оралиғига қўзғалувчи тош маҳкамланади, қисқичлар орасига намуна вертикал равишда винт ёрдамида маҳкамланади, ричаг эса горизонтал ҳолда бўлади. Иситиш шкафи эшиги беркитилади ва аппарат электр тармоғига уланади. Харорат унинг ростлагичи орқали созлаб

турилади. Шкафдаги харорат бир меёрда кўтариб борилади. Хароратнинг кўтарилиш тезлиги 6 минугда (5 ± 1) С ёки бир соатда (50 ± 5) С бўлиши керак.

Деформация кўрсаткичининг асбоб шкаласи буича ($6\pm 0,1$)мм пастга тушишига мос келган термометр кўрсатиши синалаётган намунанинг Мартенс бўйича иссиқликка чидамлилиги бўлади.

Синашни бир вақтнинг ўзида учта намунада олиб борилади ва иш натижалари сифатида уларни ўртача арифметик қиймати олинади.

Иссиқликка чидамлилики Вика усули бўйича аниқлаш. Пластмассаларнинг — иссиқликка чидамлилигини Вика усули бўйича аниқлаш — кесими 1мм^2 бўлган цилиндрик шаклли асбоб учлигини ўзгармас юк таъсирида намунага 1мм чуқурликка ботишидаги хароратни ўлчашга асосланган. Синаш учун қалинлиги 3мм дан кам бўлмаган намуналар ишлатилади.

Синаш Вика асбобида ўтказилади. Бу асбоб иситиш шкафи ичига ўрнатилган бўлиб унда харорат махсус ростлагич мослама орқали соатига (50 ± 5) °С тезлик билан кўтарилади.

Намунага таъсир этувчи куч миқдори синаладиган материалга қараб олинади, бу куч ушбу материал учун мавжуд бўлган техникавий шартларда кўрсатилган. Одатда қўйиладиган умумий юк (тош) миқдори 1000 . . . 5000г атрофида бўлади.

Вика усули билан фақат тўлдирилмаган пластмассаларнинг иссиқликка чидамлилиги аниқланади. У тўлдирилган пластмассалар учун ярамайди.

Ишни бажариш тартиби. Ҳар сафар синашни бошлагада иситиш шкафи ичидаги харорат (20 ± 2) °С атрофида бўлиши керак. Намунани асбобга учлик юзи намуна марказида жойлашадиган ҳамда унга тегиб турадиган қилиб ўрнатилади. Кейин намунага юк осилиб, аппарат қиздирилади. Температура ҳар бир градусни аниқ кўрсатадиган термометр орқали кузатиб борилади ва ўлчанади. Асбоб учлиги намунага 1мм чуқурликкача ботгандаги харорат шу материалнинг иссиқликка чидамлилиги бўлади.

Одатда асбоб электр сигнал системаси билан таъминланган бўлиб, учлик намунага 1мм чуқурликка ботиши билан сигнал автоматик равишда

чалинади.

Текшириш камида учта намунада ўтказилиб, уларни ўртача арифметик қиймати олинади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Й.М. Махсудов “Полимер материалларни синашга оид практикum”. Тошкент “Ўқитувчи”, 1984й. 79-83 б.
2. Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практикum по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.
3. «Практикum по технологии переработки пластмасс» Под ред. В.М.Виноградова М. «Химия» 1980г. Стр. 216 — 217.

4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПЛАСТМАССАЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ

АНИҚЛАШ

ЧЎЗИЛИШГА СИНАШ. Пластмассаларнинг чўзилишга бўлган мутаҳкамлик чегараси $\sigma_{\text{чўз}}$ — энг юқори чўзувчи кучнинг намуна кўндаланг кесими юзига нисбатидир. Чўзилишга бўлган мутаҳкамликни синаш натижасида эластиклик модули E дан ташқари қуйидагилар аниқланади:

а) чўзилишдаги узувчи кучланиш (МПа) — намуна узилганидаги кучнинг унинг дастлабки кўндаланг кесим юзига нисбати;

б) чўзилишдаги оқиш чегараси (МПа) — куч миқдори деярли ошмаса ҳам намунада деформация содир бўладиган кучланиш;

в) узилиш вақтидаги нисбий узайиш (%) — намуна база узунлиги орттирмасининг намуна базасининг дастлабки узунлигига нисбати.

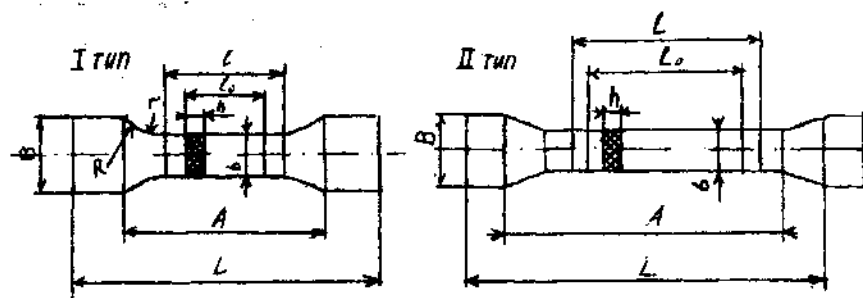


Рис. 3а.

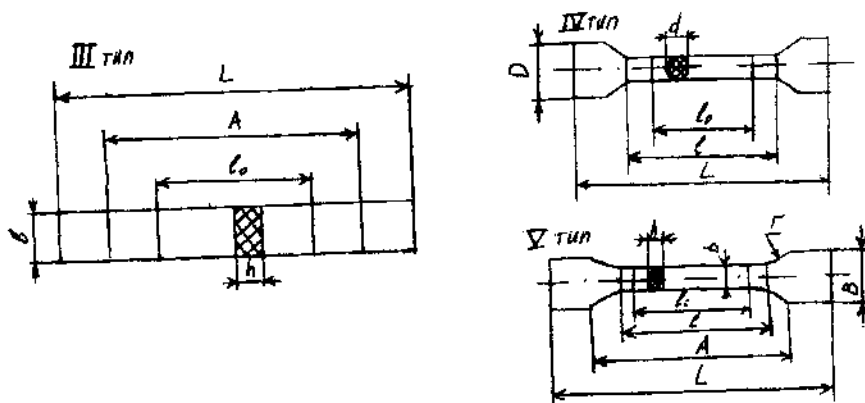


Рис. 3б.

Энг юқори чўзувчи куч (юк) намунанинг узилиб кетишга олиб келади. Материал намуналари чўзилишга махсус узиш машиналарида синалади. Бунда материалга нолдан намунани узувчи кучга қадар аста - секин ошиб борадиган куч таъсир эттирилади. Юк миқдори куч ўлчагичлар (динамометрлар) ёрдамида ўлчаб борилади.

Синаш учун ишлатиладиган пластмасса намуналари (термопласт, реактопласт ва қатламли пластиклар) преслаш, босим остида қуйишга, штамплаш орқали махсус пресс - қолипларда ёки механик усуллар ёрдамида тайёр маҳсулотлардан олинади. Намуналарнинг шакл ва ўлчамлари стандартлашган бўлиб, улар 5 хил кўринишда бўлади. Намуналарнинг типи юқоридаги расмларда ва уларнинг ўлчамлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

Чўзилишга синаладиган намуналарнинг ўлчамлари

Намуна ўлчамлари, мм	Намуна хиллари				
	I	II	III	IV	V
Умумий узунлиги, L камида	115	350	150	80	80
Каллак эни, B	25±1	20±0,5	-	-	11,0±0,2
Иш қисмининг узунлиги, l.	33±1	60±0,5	-	40±0,5	40±0,5
Иш қисмининг эни, Б.	6±0,4	10±0,5	20±0,5	-	5±0,2
Эгри жойлар радиуси, r.	14±0,5	60 дан кам эмас	-	6±0,2	6±0,2
R	25±1		-	-	-
Намуна сиртига чизилган белгилар орасидаги масофа, машина қисқичлари орасига кирмайдиган бўлаги, A	80±1	115±5	100±2	-	52±11
Намуна иш қисмининг қалинлиги, h	1...2	3...4	0,5...6	-	3...4
База узунлиги*, l ₀	25±1	50±0,5	5,0±1	25±0,2	25±0,5
Каллак диаметри, D	-	-	-	11,0±0,2	-
Иш қисмининг диаметри, d	-	-	-	5,0±0,2	-

*База узунлигини кўрсатувчи чизиқлар синашдан олдин намуна сиртида белгилаб қўйилади.

Намуна типлари пластмассанинг турига қараб олинади, яъни бунда I хил чўзилишида юқори нисбий узунликка (полиэтилен, ПВХ пластикат) эга бўлган пластмассалар; II хил— кўпчилик термореактив термопластик ва қатламли пластиклар; III -хил шишапластиклар; IV ва V хиллар эса гомоген структурали термопластик ва термореактив пластмассаларни синаш учуи

ишлатилади.

Листли ва қатламли материаллардан синаш намуналари синаладиган пластинкалардан икки йўналишда (узунасига ва энига) қирқиб тайёрланади. Бунда намуна қалинлиги ўрнида ўша варақ ёки плитанинг қалинлиги қолаверади, лекин у 10мм дан ортиқ бўлса, у вақтда плитанинг фақат бир томонига механик ишлов бериш йўли билан унинг қалинлиги 10мм кўринишга кетирилади.

Узиш машиналарининг чўзиш тезлиги ҳар хил бўлиб, одатда у пластмассалар учун 10 ... 20 мм/мин ни ташкил этади. Уларнинг аниқ қиймати тегишли пластмассада учун стандарт ёки техникавий шартларда келтирилади.

Ишни бажариш тартиби. Синаш ишлари уй ҳароратида олиб борилади. Намуналар сони бир хил материалдан бештадан кам бўлмаслиги керак. Синашдан аввал чўзиладиган намуна иш қисмининг қалинлиги ва эни ўлчанади ва унинг кўндаланг кесим юзи аниқланади. Ўлчаш намунанинг камида учта жойидан 0,01 мм аниқликкача бажарилади. Сўнгра синалаётган намуна машина тутқичлари орасига маҳкамланади. Синаш вақтида машина тутқичларидан бири қўзғалмай туради. Одатда, узиш машиналарининг юқориги тутқичи қўзғалмас, пастки тутқичи эса қўзғалувчан бўлади. Қисқичлар орасига намуна ўрнатилганидан кейин унга нолдан намунани узувчи куч ҳосил бўлгунча аста - секин ошиб борадиган куч таъсир эттирилади. Кейин машина шкаласидан намуна узилган вақтдаги куч миқдори Н (ньютон) ҳисобида белгилаб олинади.

Бундан ташқари, пардали материаллар учун узилиш вақтига қадар унинг қанчалик чўзилганлиги ҳам (мм) белгилаб олинади.

Ҳисоблаш. Чўзилишдаги узувчи кучланиш $\sigma_{чўз}$ ва чўзилишдаги оқиш чегараси $\sigma_{чўз.оқ}$ қуйидаги формулалар орқали топилади(МПа);

$$\sigma_{чўз} = \frac{P_p}{b \cdot h} ; \quad \sigma_{чўз.оқ} = \frac{P_{т.р}}{b \cdot h} ;$$

бу ерда: P_p -намуна узилган вақтдаги куч, H_p - оқиш чегараси бошланишидаги куч, H ; B —намуна иш қисмининг эни, см; B — намуна иш қисмининг қалинлиги, см.

Натижа сифатида бешта текширишнинг ўртача арифметик қиймати олинади

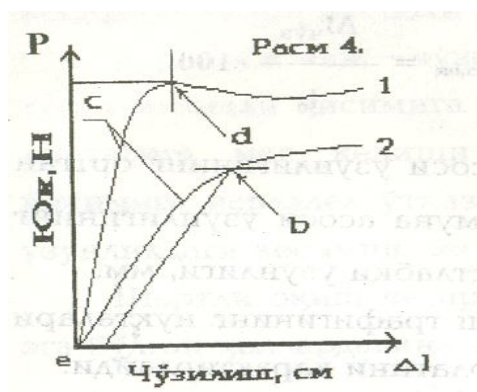
Намунанинг узилиш вақтидаги нисбий узайиши ($\epsilon_{чўз}$) ва оқиш чегарасига мос келган нисбий узайиши ($\epsilon_{чўз.ок}$) қуйидаги формулалардан топилади (%):

$$\epsilon_{чўз} = \frac{\Delta l_{чўз}}{l_0} \cdot 100; \quad \epsilon_{чўз.ок} = \frac{\Delta l_{чўз.ок}}{l_0} \cdot 100 ;$$

бу ерда: l_0 -узилишдаги намуна базаси узунлигининг ортган қисми, мм;

$\Delta l_{чўз.ок}$ - оқиш чегарасидаги намуна базаси узунлигининг ортган қисми, мм;

l_0 - намуна базасининг дастлабки узунлиги, мм. Узиш машиналарида одатда, махсус механизмлар бўлиб, улар намунани чўзувчи куч ва бу куч таъсирида намунанинг чўзилиши орасидаги боғланишни эгри чизик кўринишида ифодалайди.



Оқиш чегараси аниқ ифодаланган материаллар чўзилганда оқиш чегарасининг бошланишини аниқ сезиш мумкин. Масалан, узиш машинасида чўзувчи кучни кўрсатувчи стрелка кучланиш оқиш чегарасига етганида тўхтади ва оз бўлса ҳам бир бўлинманинг ўзида туриб қолади, шу вақтда намунанинг узайиши орта бошлайди.

Оқувчанлик чегарасини аниқловчи юк, юк ўсмаса ҳам деформация

Ўсишининг дастлабки моментида ёки намунанинг бирор жойида торайган қисми — «бўйин» ҳосил бўлиши биланоқ ўлчанади. Кучланишни топиш учун, берилган юкни намунанинг дастлабки кўндаланг кесим юзасига бўлинади: 2 эгри чизик, Ь нуқтанинг ординатаси — намунанинг шартли оқиш чегараси бўлиб, у юкни намунанинг дастлабки кўндаланг кесими юзасига нисбати орқали топилади.

Бунда юк «юк —чўзилиш» графигидаги 2 эгри чизикнинг унинг тўғри чизикли қисмига параллел ўтказилган чизик билан кесишган нуқтасига мос келиши керак. Эгри чизикнинг тўғри чизикли қисмига параллел ўтказилган тўғри чизик абцисса ўқидан маълум узунликдаги кесимни кесиб ўтади.

Шартли оқиш чегараси, синалаётган материал оқиш чегарасига эга бўлган ҳоллардагина аниқланади.

$$\sigma_{\text{чўз.оқ}} = \frac{P_{\text{чўз.оқ}}}{b \cdot h} ;$$

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ё.М.Маҳсудов «Полимер материалларни синашга оид практикум» Тошкент «Ўқитувчи» 1984 й. 47 - 51 бетлар.
2. Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практикум по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.

5-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПОЛИМЕРЛАРНИНГ ОҚУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ.

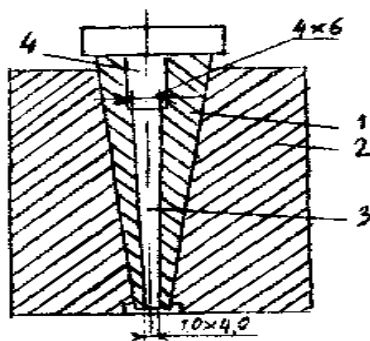
Оқувчанлик — материалининг маълум ҳарорат ва босим остида оқиб прессколипни тўлдиришлик қобилиятидир. Бу шартли кўрсаткич бўлиб,

уни аниқлаш учун турли усуллардан фойдаланилади.

Пластмассаларнинг оқувчанлик даражасига кўра буюмларни пресшлаш ёки қуйиш учун керакли солиштирма босим топилади.

Солиштирма босим оқувчанликка тескари пропорционал бўлган микдордир, яъни оқувчанлик қанчалик катта бўлса, босим шунчалик кичик бўлади ва аксинча.

Кам оқувчанлик, буюмларининг тўла қолипланмаслигига, юқори оқувчанлик эса материални пресс — қолип орасида қоладиган жуда кичик тирқишлардан оқиб /тошиб/ кетишига сабабчи бўлади.



Рашит пресс — қолип:
1 — ярим матрица, 2 — обойча,
3 — қапал, 4 — юқори камераси.

Натижада кўплаб хом ашё исроф бўлади. Оқувчанлиги юқори бўлган материаллар мураккаб шаклли (конфигурацияли) ва арматурали буюмлар олишда жуда қулай ҳисобланади.

Пластмассалардаги оқувчанлик полимернинг табиатига, тўлдиргичнинг тури ва микдorigа ҳамда пластификатор, мойловчи модда ва бошқа қўшимчаларнинг бўлиш ёки бўлмаслигига ҳам боғлиқ. Масалан, пластмасса таркибида боғловчи модда қанчалик кўп бўлса, у шунчалик оқувчан бўлади. Ёки тўлдиргич микдори ортиб бориши билан (айниқса йирик заррачали ва узун толали) оқувчанлик тўлдиргич микдorigа пропорционал равишда камаяди.

Тўлдиргичли пластмассаларнинг оқувчанлигини ошириш учун

уларнинг таркибига пластификаторлар ёки мойловчи моддалар кўшилади. Термореактив пластмассаларнинг оқувчанлиги Рашиг пресс — қолипида преслаб олинган конуссимон стерженнинг узунлигини /мм/ топишга асосланган.

Термопластик полимерларнинг оқувчаплик кўрсаткичи суюқланма индекси деган тунгунча билан ифодаланади. Термопластик полимерларда суюқланманинг оқувчанлик кўрсаткич ПТР/ ГОСТ 11645 — 73 бўйича аниқланади.

Термореактив пластмассаларнинг оқувчанлик кўрсаткичини Рашиг бўйича аниқлаш (Расм1)

Ишни бажариш тартиби. Оқувчанлик кўрсаткичини аниқлаш учун, Рашиг пресс қолипида 7,5 г таблетка кўринишидаги пресс - кукун солинади. Бу миқдор фенопластнинг зарбий кучларга. чидамли У5 ва У6 гуруҳлари учун 10 граммни ташкил этади. 1—жадвалда фенопластларнинг айрим гуруҳлари учун конуссимон намунани преслашнинг технологик режими келтирилган.

1 — жадвал

Преслаш режимлари	Гуруҳлар	
	02-05; 08-010; 028; Сп1-Сп3; 31- Э6; Э8-ЭП; Э15; Вх1-Вх6; У1; У2; У4; Ж1-Ж6	У5, У6
Преслаш	150±2	170±2
Преслашдаги босим, МПа	29,5±2,4	44,0±2,4
Ушлаб туриш	3	3

Эстлама: Фенопласт таркиби ва ишлатилиш соҳасига кўра ГОСТ 5689 — 79 бўйича юкоридаги гуруҳларга бўлинади. Бу ерда О — умум мақсадли; Сп — махсус; Э — электр изоляцияли; Вх — намлик ва кимёвий таъсирларга чидамли; У — зарбга чидамли; Ж — ўта юкори хароратга чидамли.

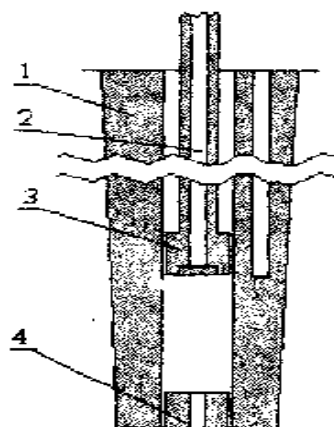
Преслаш вақтида материал пресс-қолипнинг вертикал. каналини тўлдиради; оқувчанлик қанчалик яхши бўлса, у шунча кўп пастга оқиб тушади. Намунани пресс - қолшда ушлаб туриш вақти тугагандан сўнг

пресс - қолип очилади, унинг иккита ярим қобикли матрица қисми бир — биридан ажратилади ва прессланган намуна чиқариб олинади (1—расмга қаранг). Стерженнинг зич прессланган қисмигача бўлган узунлиги (мм) шу материал учун оқувчанлик кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади.

Синаш натижалари сифатида икки текширишнинг ўртача арифметик миқдори олинади. Кўпчилик фенопластлар учун оқувчанлик кўрсаткичи 90... 190мм, волокнит у чун 20... 120мм, аминопластлар учун 50...160мм.

Термопластик полимерларнинг оқувчанлигини аниқлаш.

Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи экструзион пластомерда аниқланади. Унинг ўлчовчи қисми экструзион камера 1, поршень 2, йуналтирувчи каллак 3, капилляр 4 ва кўшимча юкдан иборат. Кўшимча юк поршень штокининг юқори қисмидаги втулкага қўйилади.



2 — расм. Суюқланма оқувчанлик кўрсаткичини аниқлайдиган экструзион пластомер схемаси

Экструзион камера иситкич билан ўралган бўлиб, уни 300 °С гача иситиш мумкин. Экструзион камера каттиқ пўлатдан тайёрланган цилиндрдан иборат бўлиб, у узунасига тушган иккита каналдан ташкил топган. Бу каналлардан бири цилиндрнинг марказий қисмидан ўтган бўлиб, унга синаладиган полимер солинади. Иккинчи канал ичига эса симобли термометр ўрнатилади.

Термоэластик полимерларда оқувчанлик кўрсаткичи "суёқланма индекси" деб аталувчи шартли атама билан номланади. Бунда юқори хароратда оқувчанлик ҳолатига ўтган полимер маълум харорат ва босим остида асбобнинг стандарт тешиги (сопло) орқали 10 мин ичида оқиб тушадиган граммлар ҳисобдаги полимер массасини топишга асосланган. Суёқлашма индекси г/10 мин орқали ифодаланади (расм2)

Марказий канал диаметри $(9,510 \pm 0,016)$ мм, узунлиги эса 115 мм, канал кесими унинг бутун узунлиги бўйича бир хил. Каналнинг пастки қисмига узунлиги (баландлиги) $(8 \pm 0,025)$ мм ва диаметри $(2,095 \pm 0,005)$ мм бўлган стандарт сопло ўрнатилган.

Марказий канал ичига узунлиги канал узунлиги билан тенг бўлган пўлатдан тайёрланган поршень — шток жойлаштирилган. Поршеннинг пастки қисмидан узунлиги $(6,35 \pm 0,10)$ мм ва диаметри канал диаметридан 0,06 мм кичик бўлган эриган массани йўналтирувчи каллак бор.

Полимерни синаш учун талаб қилинадиган харорат пластомернинг синов каналида электр иситкич ёрдамида ҳосил қилинади ва харорат автоматик ростлагич ёрдамида керакли миқдорда ушлаб турилади.

Ҳар бир термопластик полимер учун синаш харорати ўзининг технологик хоссаларига кўра турлича бўлади. Материални экструзион камера ичидан сиқиб чиқариш учун керакли босим поршень ва унга қўйиладиган тошлар орқали ҳосил қилинадн

Текшириш учун пластомер камерасига солинадиган полимер оғирлиги ва капиллярдан оқиб тушаётган массани кесиб туриш оралиқ вақти, олинган полимерда тахмин қилинаётган оқувчанлик кўрсаткичига боғлиқ Буни қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин.

2 — жадвал

Суёқланма индекси, г/10мин	Камерага солинадиган полимер миқдори, г	Оралиқ вақти, с:	..
0,1... 0,5	4 . . . 5	240	
0,5 . . . 1,0	4 . . . 5	120	

1,0 ... 3,5	4 ... 5	60
3,5 ... 10,0	6 ... 8	30
20 ... 25	6 ... 8	10.....15

Ишни бажариш тартиби. Тажрибани бошлашдан олдин экструзион камера ва поршетт 15 мин синаш хароратида ушлаб турилади. Сунгра камерага тскшираладиган материал солинади ва кўл билан шиббалаанади, Камерага поршень туширилади ва втулкага қўшимча юк қўйилади, Юк қўйилгандан сўнг материал капилляр орқали сизиб чиқа .бошлайди. Поршень штогининг қуйи айланма чизиги экструзион камеранинг юқориги учига тушиши билан, хамма сиқиб чиқарилган материал кесиб олинади. Ундан хисоб ишларида фойдаланилмайди. Кесиб ташлаш билан бир вақтда, суюқланманинг оқиб тушиш тезлигини ўлчаш бошланиб, у поршень штогининг юқориги айланма чизиги экструзион камеранинг юқориги учига тушгунча давом этади.

Агар суюқланманинг оқиш тезлиги 3г/10мин дам кам бўлса, материалнинг оқиш тезлиги шток ўртасида жойлашган иккита белги орасидаги участкада ўлчанади.

Суюқланманинг оқиш тезлигини топиш учун хипчин шаклида сиқиб чиқарилаётган материал юқоридаги жадвалда келтирилгандек, маълум вақт ичида кесиб турилади. Хаво пуфакчалари бўлган хипчинлар ташлаб юборилади, қолганлари ҳар бири алоҳида 0,001 г аииқликда тортилади. Текшириш учун олинган хипчинлар сони учтадан кам бўлмаслиги керак.

Ҳисоблаш пайтида ҳар бири алоҳида — алоҳида тортилган хипчин оғирликларинитг ўртача арифметик қиймати олинади.

Суюқланма оқиш тезлиги бир неча марта ўлчангандан кейин капилляр бўшатилади ва асбоб совимасдан полимер колдиқларидан тозаланади. Поршень чиқариб олинади ва уни бирор эритувчи билан хўлланган газмол билан артилади. Капилляр мис отвертка билан тозаланади ва керак бўлса, ишлаб турган эритувчи ичига солиб қўйилади. Экструзион камерани хам иссиқлигида эритувчида намланган латта билан ялтироқ холга келгунча

артиб кўйилади. Бу нарса кейинги текшириш ишларини бажаришда ортиқча вақт сарфлашнинг олдини олади.

Хисоблаш. Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи «ОК» куйидаги формула балан топилади:

$$OK = \frac{600 Mg}{\tau}$$

бу ерда: Mg хипчин массаси. г; τ хипчинларни кетма —кет кесиш орасидаги вақт. с.

Полимерни сиқиб чиқариш учун босими унинг оқувчанлигига қараб хархил бўлади. Масалан полиэтиленни «ОК»ини аниқлаш учун кўпинча харорат 190 °C ва полимерга таъсир қилаётган куч 2160 г.ни таиткил этади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1.Й.М.Маҳсудов «Полимер материалларни синашга оид практикум» Тошкент «Ўқитувчи» 1984 й. 35 - 40 бетлар.

2.Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практкум по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.

6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПОЛИЭТИЛЕННИ МОЛЕКУЛЯР МАССА ТАҚСИМОТИ ДАРАЖАСИНИ ВА КУЧЛАНИШ КЎРСАТКИЧИНИ АНИҚЛАШ

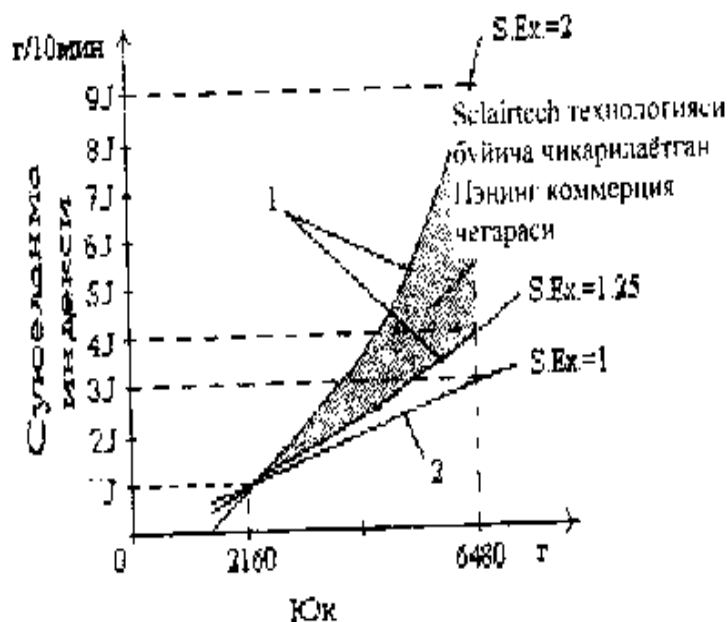
Ишдан мақсад: Полиэтиленни молекуляр масса тақсимоти даражасини ва кучланиш кўрсаткичини аниқлаш.

Керакли моддалар: Гранула ёки кукуи кўринишидаги 14 г полиэтилен.

Қўлланиладиган асбоблар: Термопластларни оқувчанлик кўрсаткичини аниқловчи пластомерлар.

Полимер сууюқланмасини оқувчанлик кўрсаткичи (М.1.— сууюқланма индекси) (г/10мин) маълум шароитдаги полимер сууюқланмасини (масалан зичлити паст полиэтилен учун $P=2160$ г юк остида

топилган катталиқ) оқувчанлиқ критерийси хисобланади. Бир хил оқувчанлиқ кўрсаткичига эга бўлган иккита бир хил полимер босим оширилганда турли хил тезликда оқиши мумкин.



Расм 5.

Бу ерда 1—чи эгри чизиклар полимер суякланмасини (Ньютон суяқликлари оқиш қонунига бўйсунмаслигини) ифодалайди. Агар суяқлик Ньютон суяқлиги бўлса (2 —эгри чизик), ўлчов каналидан сиқиб чиқарилаётган оқим тезлиги, берилган босимга тўғри пропорционал булади. Суякланма индекси (оқувчанлиқ) билан полимерларни кучланиш кўрсаткичи орасида боғлиқлик бўлиб Ньютон суякланмалари учун бу боғлиқлик тўғри пропорционал ва шу сабабли Ньютон суяқликлари учун кучланиш кўрсаткичи (кучланиш экспонентаси) $S.Ex.=1$ бўлади.

Sclairtech технологияси бўйича олинган полиэтилен учун юклamani 3 маротаба ошириш оқимни 4 — 9 баробар оширади. Бу эса $S.Ex$ нинг 1,25 дан 2,00 гача бўлган катталиқларига мос келади.

Sclairtech технологияси бўйича олинган полиэтиленда кучланиш кўрсаткичи катталиги билан полимерни молекула — массавий тақсимооти орасида узвий боғлиқлик бор. Бу боғлиқликни қуйидаги жадвалдан (жадвал

4) кўришимиз мумкин.

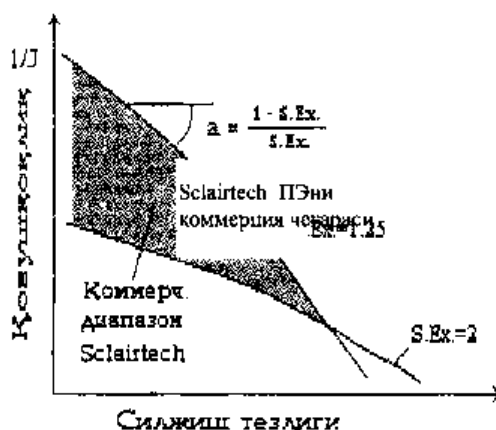
4- жадвал

Молекула —массавий тақсимот MMT (инглизча WMD)		Кучланиш кўрсаткичи (экспонентаси) К.Эх. (инглизча S.Ex)
Тор	(N)	1,2 - 1,4
Ўрта	(M)	1,4 - 1,7
Кенг	(B)	1,7 - 1,85
Жуда кенг	(UB)	1,85 - 2,0

Шу сабабли полимерни молекула — массавий тақсимотини баҳолашда, кучланиш экспонентасини топиш энг тез, оддий ва аниқ усуллардан ҳисобланади.

Полимер қовушқоклигини суюқланмага таъсир этаётган силжиш тезлигига боғлиқлик эгрисидан кучланиш экспонентасини қийматини топиш мумкин. Ушбу эгри (расм 6) силжиш тезлигини турли кийматларида полимерни қовушқоклиги орқали унинг ҳолатини аниқлайди.

Кучланиш экспонентаси эса силжиш кучи логарифмасига нисбатан олинган эгрининг эгрилиш тангенс бурчаги сифатида топилади.



Расм 6.

Полимерни кучланиш кўрсаткичини аниқлаш ҳам худди унинг суюқланмасининг оқувчанлик кўрсаткичини аниқлаш каби амалга оширилади. Лекин бу ҳолда суюқланма оқиш тезлиги икки ҳил 2160г ва 6480г (3 маротаба ортиқ юк) юк тасирида ўлчанади ва кучланиш кўрсаткичи (кучланиш экспонентаси) қуйидаги тенгламадан аниқланади:

$$S.Ex. = \frac{1g (J_{6480} / J_{2160})}{1g (6480/2160)} = \frac{1g (J_{6480} / J_{2160})}{0,477} ;$$

Кучланиш кўрсаткичининг кичик қиймати, полимер қовушқоқлигини силжиш тезлигини кенг диапозонида ушлаб туради. Кучланиш кўрсаткичи юқори бўлган полимерларни эса суюқланмаси мустаҳкам бўлади. Аммо S.Ex.ни қийматини юқори бўлиши силжиш кучаланишини қийматини ҳам оширишга олиб келади, бу ҳол эса ушбу полимерларни қайта ишлашда юқорироқ силжиш кучланиши (босим) ишлатишга сабаб бўлади. Ундан ташқари кучланиш кўрсаткичининг қийматини ортиши полимерни ялтироқлигини, зарбга чидамлигини, ўз -ўзидан оқишга қаршилигини пасайтиради, ҳамда турли узунликдаги макролмалекулаларни турли вақтда қотиши (совиш тезлиги) сабабли полимердан олинган махсулотни эгри -бугрилигини оширади.

S.Ex. қийматини технологик назорат қилиш, Sclairtech технологияси буйича ишлаб чиқариладиган полиэтиленни молекула массавий-тақсимотини бошқариш имконини беради.

Масалан полиэтиленни молекула -массавий тақсимотини диапозонини торайтиришга, этиленни аралаштиргичли автоклавда полимерлаш орқали эришилади.

Кенг молекула -массавий тақсимотго эга полиэтилен ишлаб чиқариш учун эса иолимерланиш жараёни турлича ҳарорат ва катализаторлар иштирокида, ўсаётган занжирни узиш учун реакция мухитига водород киргазиб туриб қувурли реакторда олиб борилади. Ундан ташқари турли ҳароратга эга бўлган ҳом ашёни аралаштиргичли автоклавни пастки ва ўрта

қисмларидан бериш ҳисобига ҳам полиэтиленни молекула - массавий тақсимотини ростлаш мумкин

S.Ех. ни аниқлаш ва МОТ ни баҳолаш.

Кучланиш кўрсаткичи катталиги (кучланиш экспонентаси) S.Ех. деб белгиланади ва уни молекуляр -массавий тақсимоти (ММТ) қийматига пропорционал боғлиқлигидан топилади. Кучланиш кўрсаткичини аниқлаш, суюқланманинг оқувчанлик кўрсаткичини текшириш усулига ўхшаш бўлиб, фақатгина турли (2160 ва 6480 г) юк остида .{3 мартаба оғир) амалга оширилади.

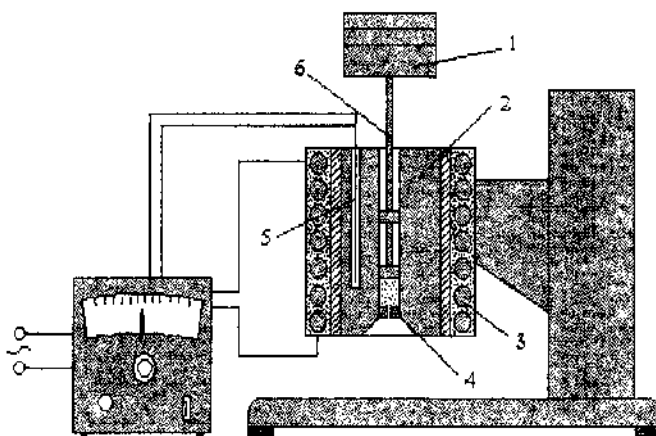


Рис. 7. Пластометр ИИРТ-1
1-Юк; 2-Цилиндр; 3-Электрқиздиргич; 4-Сопло;
5-Термопара; 6-Шток.

Пластометр қуйидаги қисмлардан тузилган: Узунасига кетган 2та канал цилиндр пўлат корпус. Биринчи канал корпусни марказида жойлашган бўлиб унга текшириладиган материал солинади, иккинчи каналга эса терможуфтлик ўрнатилган бўлади.

Корпусни марказий каналида товланган пўлатдан ясалган поршен ўрнатилади. Поршенни юқори қисмида алмаштириб туриладиган юклар мажмуасини ушлаб турадиган втулка бўлади. Марказий каналнинг пастки қисмида махсус сопло маҳкамланган бўлади.

Пластометрнинг цилиндрида электр қиздиргич ёрдамида $190 \pm 0,5$ °C

хароратни ушлаб турилади. Белгиланган харорат потенциометр ёрдамида автоматик тарзда ушлаб турилади

АНИҚЛАШ УСУЛИ

Текширишни бошлашдан аввал цилиндр ва асбоб поршени $190 \pm 0,5$ °C га киздирилади ва шу хароратда 15 мин. ушлаб турилади. Шундан кейин асбобни марказий канали текширилаётган материал (7 г) билан тўлдирилади ва поршен юксиз туширилади, 4 мин.дан кейин, яъни цилиндрдаги харорат 190 га қайта тикланганидан кейин, поршенга 2160 г миқдорда юк қўйилади. Бу юк суюқланмани 0,3 МПа посим билан босади. Юк қўйилганидан кейин материал сопло орқали сиқиб чиқарила бошлайди. Полимерни сиқиб чиқарилган биринчи қисми (тахминан 1/3) ташлаб юборилади. Аммо полимерни ушбу қисмини оқиб чиқиш вақти билиб олинади ва полимерни тахминий суюқланма оқувчанлик кўрсаткичи (СОК) аниқланиб, 5-чи жадвалдан янги намуналарни қирқиб олиш вақти топилади. Сўнгра ўртача оқувчанлик кўрсаткичи аниқланади.

$$J = \frac{10 * m}{\tau}$$

Бу ерда: m — кесиб олинган
бўлақларнинг ўртача оғирлиги, г

τ — кесиб олиш вақти, мин.

5 — жадвал

СОК г/10 мин.	0,15-1	1,0-3,5	3,5-10	10-25
вақти, сек	240	60	30	20

3 та аниқлаш натижасининг ўртача қиймати оқувчанлик қиймати деб айтилади. Оқувчанлик кўрсаткичи 0,15 — 25 г/10 мин. бўлган полимерлар учун $2,095 \pm 0,005$ мм ли, стандарт сопло қўлланилади, оқувчанлик курсаткичи 25 - 250 г/10 мин. бўлган полимерлар учун эса $1,160 \pm 0,005$ мм ли махсус сопло қўлланилади.

Шундан кейин текширув 6480г - (0,9 мПа) юк остида қайта

Ўтказилади ва кучланиш кўрсаткичи қуйидаги формуладан топилади.

$$S_{Ex} = \frac{\lg (J_{6480} / J_{2160})}{0,477} ;$$

Кейин 4-жадвал ёрдамида молекуляр - массавий тақсимланиш даражаси топилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Фондовые материалы управления по строительству ШГХК корпорации «Узбекнефтегаз» Тома 1-3. 1998 г.
2. Григорьев А.П. Федотова О.Я., Лабораторный практикум по технологии пластических масс, М.: «Высшая школа», 1986, 495с.