

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

ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

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

**Юқори молекулали бирикмалар кимёвий технологияси
кафедраси**

**"ПОЛИМЕРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ" фанидан
лаборатория ишларини бажариш учун**



ЎҚУВ-УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Бакалавриат

**йўналиши: 5522400– "ЮМБ, пластмасса ва эластомерлар
ишлаб чиқариш технологияси" йўналишида ўқувчи талабалар учун**

Тошкент - 2010 йил

**Тузувчилар: "Юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар
кимёвий технологияси" кафедраси т.ф.д., проф. Абдурашидов Т.Р.,
т.ф.н., доц. Низамов Т.А.**

КИРИШ

Полимерлар ва улар асосидаги пластмассалардан олинган буюмлар кундалик турмушда ва техникада кенг фойдаланилмоқда. Бу материалларнинг физик-химиявий, технологик, физик-механик, иссиқлик-физик ва бошқа хоссаларини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Чунки саноатимизда кўплаб ишлатиладиган материал бўлган пластмассаларнинг хоссалари ишлатилиш шароитларини билмай туриб улар ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиш мумкин эмас.

“Пластмассаларни қайта ишлаш технологияси” фанини ўрганишда дастур бўйича лаборатория машғулотлари ўтказилади. Лаборатория машғулотларини бажариш жараёнида талаба юқорида айтиб ўтилган полимерлар ва улар асосида ишлаб чиқарилган буюмлар хоссалари, полимерларни қайта ишлашнинг асосий усуллари билан танишади. Машғулот давомида талаба ҳар бир бажарилган иш бўйича ҳисобот тайёрлаб боради. Ҳисоботда бажарилган ишларнинг қисқача мазмуни, ишлаб чиқариш усулининг технологик схемаси келтиради. Фойдаланган адабиётлари рўйхатини кўрсатади.

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

1. ГИДРОСТАТИК ТОРТИШ УСУЛИ

Бу усулнииг мохияти бир хил хажмда олинган синалаётган модда ва маълум зичликдаги суюқликнинг (масалан, дистилланган сув) массаларини ўзаро солиштиришдан иборат. Дистилланган сув иш суюқлиги деб аталади.

Гидростатик тортиш усули қолипланган 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 — намунанинг ҳавода тортгандаги массаси, г;

m_2 — намунанинг 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 намунанинг аниқланаётган температурадаги зичлиги (ρ_c) 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 қолиплаган 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 қуритиш шкафида ёки ҳаво оқимида қуритилади. 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 ортиқча иш суюқлиги капилляр трубка ичига ўраб киритилган фильтр қоғозга шимдирилиб, белги чизигигача келтирилади. Кейин пикнометрнинг ташқи деворлари қуруқ тоза латта билан артилади ва унинг массаси (m_5) топилади. Сўнгра пикнометр ичидаги иш суюқлигини тўкиб ташлаб уни юқоридагига ўхшаш ювиб қуритилади, 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 тортигандagi 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.

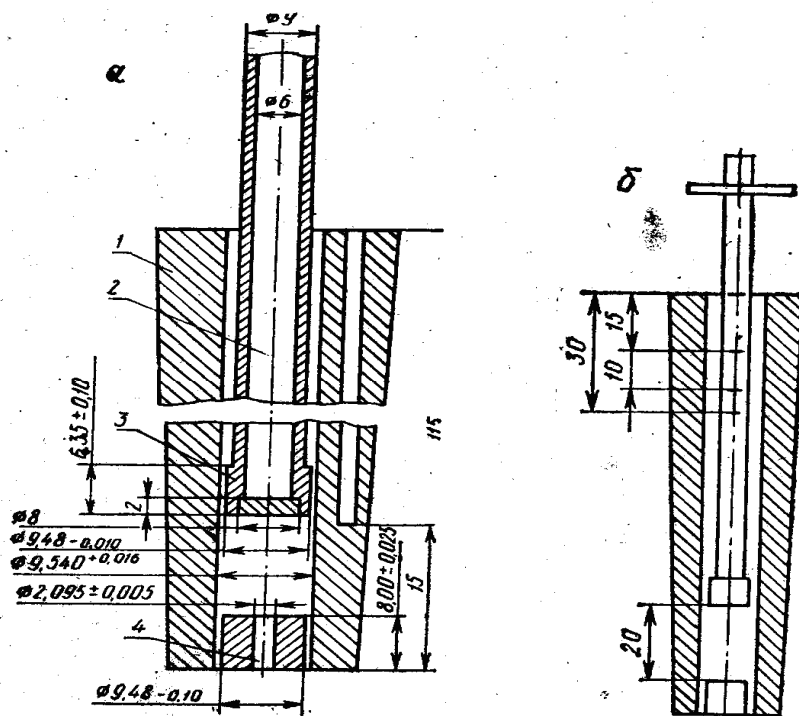
2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ТЕРМОПЛАСТИК ПОЛИМЕРЛАРНИНГ ОҚУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Термопластик полимерларда оқувчанлик кўрсаткичи «суюқланма индекси» деб аталувчи шартли термин билан номланади. Бунда юқори температура шароитида оқувчанлик ҳолатига ўтган полимер эритмасининг маълум температура ва босим остида асбобнинг стандарт тешиги (сопло) орқали 10

мин ичида оқиб тушадиган граммлар ҳисобидаги полимер массасини топишга асосланган. Суюқланма индекси г/10 мин орқали ифодаланади.

Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи ГОСТ 11645—73 бўйича экструзион пластометрда аниқланади (1- расм, а га қаранг). Унинг ўлчовчи узели экструзион камера 1, поршень 2, йўналтирувчи каллак 3, капилляр 4 ва қўшимча юкдан иборат. Қўшимча юк поршень штогининг юқориги қисмидаги втулкага қўйилади. Поршень штогида тўртта айланма белги бўлиб, уларнинг жойланиши 1- расм, б да кўрсатилган.



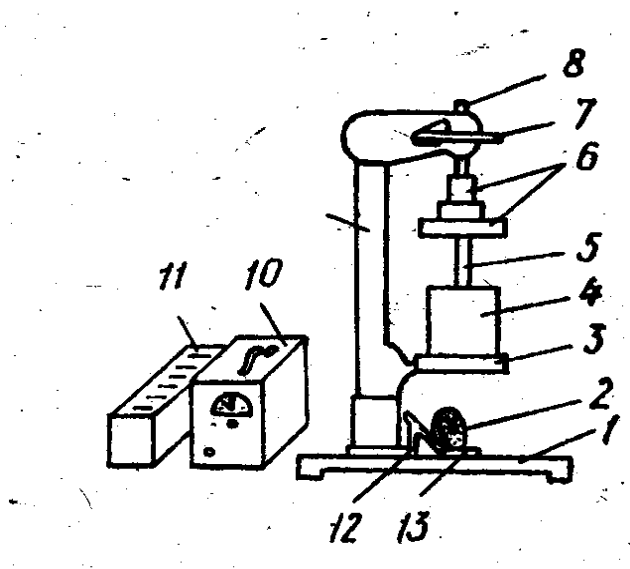
1- расм. Суюқланма оқувчанлик кўрсаткичини аниқлайдиган —экструзион пластометр схемаси.

Экструзион камера иситкич билан ўралган бўлиб, уни 300° С гача иситиш мумкин. Экструзион камера қаттиқ 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.

Марказий канал диаметри ($9,540 \pm 0,016$) 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 қисмида узунлиги ($6,35 \pm 0,10$) мм ва диаметри канал диаметридан 0,06 мм кичик бўлган эриган массани йўналтирувчи каллак бор.

Экструзион пластомер ИИРТ типли асбобнинг асосий бир қисмидир.



2-расм. Суюқланма оқувчанлик кўрсаткичини аниқлайдиган ИИРТ
типидаги асбобнинг умумий кўриниши:

1-таянч плита, 2-секундомер, 3-ушлагич, 4-экструзион пластомер, 5-поршень, 6-тошлар, 7-штурвал, 8-поршенни кўтариб турувчи винт, 9-колонна, 10-контактсиз температура ростлагич, 11-стабилизатор, 12-кўзгу.

Полимерни синаш учун талаб қилинадиган температура пластомернинг синов каналида электр иситкич ёрдамида ҳосил қилинади ва температура автоматик ростлагич 10 ёрдамида керакли микдорда ушлаб турилади.

Ҳар бир термопластик полимер учун синаш температураси ўзининг технологик хоссасига кўра турлича бўлади. Материални экструзион камера ичидан сиқиб чиқариш учун керакли босим поршень 5 ва унга қўйиладиган

тошлар б орқали ҳосил қилинади. Текширишнинг асосий варианты учун кўшимча юк массаси (m_0) қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m_0 = (2160 - m) \pm 10,$$

бунда: m — поршеннинг втулка билан биргаликдаги массаси, г; 2160 — юкни поршень билан биргаликдаги массаси бўлиб, у суюқланмага 0,3 МПа босим беради (г).

Юқори температурага турғун бўлмаган пластмассаларни текшириш учун қуйидаги ёрдамчи юкларнинг ($m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, m_7$) биридан фойдаланилади ва граммлар ҳисобидаги массаси қуйидагича топилади:

$$\begin{aligned} m_1 &= (325 - m) \pm 1; & m_5 &= (10000 - m) \pm 15; \\ m_2 &= (1200 - m) \pm 10; & m_6 &= (12500 - m) \pm 15; \\ m_3 &= (3800 - m) \pm 10; & m_7 &= (21600 - m) \pm 20. \\ m_4 &= (5000 - m) \pm 10; \end{aligned}$$

Суюқланманинг оқувчанлик кўрсаткичини топиш учун рухсат этиладиган синаш шартлари (температура, юк массаси) шу материал учун тааллуқли бўлган стандарт ва техникавий шартларда кўрсатилади. Айрим термопластик полимерлар учун бу шартлар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Суюқланманинг оқувчанлик кўрсаткичини аниқлашдаги синаш шартлари

1- ж а д в а л

Полнмер	Температура °С	Юк массаси,
Полиэтилен (юқори босимли)	$190 + 0,5$	2160
Полиэтилен (қуйи босимли)	$190 + 0,5$	5000
Полиэтилен (склэртэк тех. олинган)		
Полипропилен	$230 + 0,5$	2160
Полистирол	$200 \pm 0,5$	5000
Полиацеталлар	$150 + 0,0$	2460
Полиакрилатлар	$230 \pm 0,5$	1200 — 3800
Найлон	$275 \pm 0,5$	325
Фторопласт — 3	$265 \pm 0,5$	12500

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- ж а д в а л

Суёқланма индекси г/10мин	Камерага солинган 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
10...25	6...8	10...5

Ишни бажариш тартиби. Тажрибани бошлашдан олдин экструзион камера ва поршень 15 мин синаш температурасида ушлаб турилади. Сўнгра камерага текшириладиган материал солинади ва қўл 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, ҳамма сиқиб чиқарилган материал кесиб олинади. Ундан ҳисоб ишларида фойдаланилмайди. Кесиб ташлаш билан бир вақтда, суёқланманинг оқиб тушиш тезлигини ўлчаш бошланиб, у поршень штогининг юқориги айланма чизиги экструзион камеранинг юқориги учига тушгунча давом этади.

Агар суёқланманинг оқиш тезлиги 3 г/10 миндан кам бўлса, материалнинг оқиш тезлиги шток ўртасида жойлашган иккита белги орасидаги участкада ўлчанади,

Суёқланманнинг оқиш тезлигини топиш учун хипчин шаклида сиқиб чиқарилаётган материал юқоридаги жадвалда келтирилгандек, маълум вақт

ичида кесиб турилади. Ҳаво пуфакчалари бўлган хипчинлар ташлаб юборилади, қолганлари ҳар бири алоҳида 0,001 г аниқликда тортилади. Текшириш учун олинган хипчинлар сони учтадан кам бўлмаслиги керак.

Ҳисоблаш пайтида ҳар бири алоҳида-алоҳида тортилган хипчин оғирликларининг ўртача арифметик қиймати олинади.

Суюқланма оқиш тезлиги бир неча марта ўлчангандан кейин капилляр бўшатилади ва асбоб совимасдан полимер қолдиқларидан тозаланади. Поршень чиқариб олинади ва уни бирор эритувчи билан, ҳўлланган газмол билан артилади. Капилляр мис отвертка билан тозаланади ва керак бўлса, қайнаб турган эритувчи ичига солиб қўйилади. Экструзион камерани ҳам иссиқлигида эритувчида намланган латта билан ялтироқ ҳолга келгунча артиб қўйилади. Бу нарса кейинги текшириш ишларини бошлашда ортиқча вақт сарфлашнинг олдини олади.

Ҳисоблаш. Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи қуйидаги формула билан топилади:

бу ерда m_8 — хипчин массаси, г; t — хипчинларни кетма-кет кесиш орасидаги вақт, с.

$$OK = \frac{600 \cdot m_8}{t};$$

Фойдаланилган адабиётлар

1. Й.М. Махсудов “Полимер материалларни синашга оид практикум”. Тошкент “Ўқитувчи” 1984й. 35-40 бетлар

3 –ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

БОСИМ ОСТИДА ҚУЙИШ УСУЛИ БИЛАН БУЮМ ОЛИШ

Босим остида қуйиш усули билан турли маркали термопластлардан юқори сифатли ва аниқ ўлчамли турли туман буюмлар олиш мумкин.

Босим остида қуйиш жараёни амалда юқори унумдорликка эга тўлиқ

автоматлаштирилган жихозларда олиб борилади. Бу усул хом-ашёни машина цилиндрида иситилиб, юқори қовушқоқ оқувчан ҳолатга ўтказилгандан сўнг босим орқали шаклловчи қолипга (қолип ёпиқ ҳолатда бўлади) махсус қуйиш каналлар орқали юборишга асосланган.

Бу жараёни интрузия ва инъекция каби турлари учраб туради.

Босим остида қуйиш усули термопластик автоматларда 3 - 5 разрядли қуювчи мутахасис ишлайди.

Кенг қўлланиладиган термопластиклар технологик хоссалари қуйидагича: полимер суюқланмаларини оқувчанлик кўрсаткичи, ранг бериш, иккиламчи хом - ашё билан аралаштириш, нам бўлса қуритиш ва гранулалар ўлчамини аниқлаш.

Қайта ишланадиган материалда ҳамма вақт паспорт бўлиши керак. Паспортдан унинг асосий таснифи ва уни давлат стандартларига мослиги аниқланади. Шакллаш жараёнига қуйидаги кўрсаткичлар киради: суюқ материални пуркаш ҳажми, пуркаш вақти, қуйиш босими, хом-ашё харорати, босим остида ушлаб туриш вақти, қолип харорати, буюмни геометрик шакли ва бошқалар.

Шаклланган буюмни у қайси шароитда ишлатилишга (эксплуатация қилишга) қараб физик-механик ва бошқа хоссалари аниқланади.

I. Материаллар: паст зичликли полиэтилен, юқори зичликли полиэтилен, полипропилен, стирол сополимерлари.

Стирол сополимери гигроскопик бўлганлиги туфайли улар олдиндан 80 - 100 °C да, вакуум қуритиш шкафида 2 - 3 соат давомида қуритилади. Қуритилган сополимерда намлик 0,05% дан юқори бўлмаслиги керак.

II. Керакли ускуна ва жихозлар: босим остида қуйиш машинаси сифатида 16 - 125 см³ ҳажмда пуркаш қобилятига эга бўлган жихоз қўлланилади.

Шунингдек куракча олиш учун мосланган қолип ва бошқа қолипдан (куракча қирқиб олиш имконияти бўлган буюмдан) фойдаланиш мумкин.

Асбоблар: махсус чўзилувчанлигини аниқловчи аобоб (разрывная машина с усилием не менее 500 кгс) қўлланилади.

Технологик давр давомийлиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\tau_{ц} = \tau_{маш} + \tau_{техн}$$

бу ерда; $\tau_{маш}$ — машина вақти, с; $\tau_{техн}$ — технологик вақт

$$\tau_{маш} = \tau_{ёпилиш} + \tau_{пуркаш} + \tau_{очиш}$$

бу ерда: $\tau_{ёпилиш}$ - қолипни ёпилиш вақти, с; $\tau_{пуркаш}$ - пуркаш вақти, с;

$\tau_{очиш}$ - қолипни очилиш вақти, с.

$\tau_{маш}$ — босим остида қуйиш машииасини паспортдан олинади.

$\tau_{техн}$ - термопластни қолипда қотиш (совуш) вақти ва у қуйидагича аниқланади.

$$\tau_{техн} = \tau_{б.у.т.} + \tau_{босимсиз}$$

бу ерда : $\tau_{б.у.т.}$ - босим остида ушлаб туриш вақти, с; $\tau_{босимсиз}$ — босимсиз ушлаб туриш вақти, с.

Вазифа: I. қуйиш машинасини техник кўрсаткичлари билан танишиш: конструкцияси ва ундаги айрим тармоқларини бир-бири билан боғлиқлиги; пуркаш миқдори ва цилиндр зоналари бўйича /хароратни назорат қилиш: қуйиш босими, қолипни ёпилиши, қуйиш вақти ва хоказолар/.

11. Олинган куракча ёки буюмдан қирқиб олинган куракча ўлчамларини аниқлаш ва уни физик-механик хоссаларини аниқлаш.

АДАБИЁТЛАР

- 1.«Практикум по технологии переработки пластмасс» Под ред. В.М.Виноградова М. «Химия» 1973г. 24 — 38 бетлар.
- 2.«Переработка пластмасс» справочное пособие Л. «Химия» 1985 105-146 бетлар.
3. «Применениис пластических масс» под ред. Каменена Е.И. и др. Изд — во «Химия» 1985г.

4 –ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ЭКСТРУЗИЯ УСУЛИ БИЛАН ПЛЕНКА ВА ВАРАҚ ОЛИШ.

Экструзия усули пластмассалардан буюмлар олишда юқори унумдор бўлгап усуллар қаторига киради.

Бу усул узлуксиз технологик жараён бўлиб уни махсус машиналарда амалга оширилади. Экструдер тўлиқ механизациялашган ва автоматлаштирилган.

Экструзия жараёни орқали экструдер ва каллакни турларига қараб кувур, парда, варақ, профиль буюмлар, тўрлар олинади.

Экструзиялашга қуйидаги жараёнлар киради: хом ашёни тайерлаш, экструдерда буюмни шакллаш, калибрлаш, совутиш. Парда олишда "енг"ни пуфлаш, тортиш (ориентациялаш) жараёни, қабул қилиб олиш, четларини қирқиш ва ўраш.

Экструзиялаш орқали қайта ишлатиладиган термопластларни технологик хоссаларига қуйидагилар киради: сочилиш зичлиги, рухсат этилган намлик, қуритиш режими ва полимер суюқланмаси оқувчанлик кўрсаткичи.

Технологик режимлар қуйидагилардан иборат: экструдер зоналарида хароратни тақсимланиши, каллакдаги харорат, червякни айланиши, вақт бирлигидаги хажмий ва массавий унумдорлига, шаклловчи каллакда босимни пасайиши, айланувчи червякни қуввати, буюмни тортиш тезлиги ва чорвякни совутиш.

Олинган буюмни стандарт орқали кўрсаткичлари аниқланади, Бу кўрсаткичлар (эксплуатацион хоссалар) буюм шаклига боғлиқдир. Вазифа: Парда, варақ олишда буюм хоссаларига технологик кўрсаткичларни таъсирини ўрганиш ва олинган буюмни физик - механик хоссаларини аниқлаш.

Технологик жараёни полиэтилендан парда олишда, АБС — пластигидан варақ олишда кузатиш тавсия этилади.

Материаллар: паст зичликли полиэтилен; акрилонитрил — бутадиен-стирол сополимери (АБС — пластик).

Ускуна ва асбоблар:

Экструдер, шаклловчи каллак, қабул килувчи ва ўровчи мослама. Асбоблар: полимер суюқланмаси оқувчанлик кўрсаткични аниқловчи асбоб, чўзилувчанликни ва узилишни аниқловчи асбоб, куракча қирқадиган мослама; штангенциркуль, чизғич.

Экструзиялаш жараёнини параметрларига қуйидагилар киради:

1. Цилиндрни ҳарорати, — t_c
2. Каллакни ҳарорати, — t_k
3. Махсулотни тортиш тезлиги,
4. Каллакдаги босимни пасайтириш — ρ_k
5. Жараёни унумдорлиги — Q кг/соат

Экструзиялаш ҳарорати қайта ишланаётган термопластни термомеханик кўрсаткичларига қараб белгиланади. Экструдер цилиндрини ҳарорати 10 — 30°C дан юқори бўлиши керак. Каллакни ҳарорати экструдер цилиндрини ҳароратидан 20 — 40°C юқори бўлиши тавсия этилади. Масалан, паст зичликка эга бўлган полиэтилендан парда олишда цилиндр ҳарорати 110—130°C бўлса шаклловчи каллакни ҳарорати 130—170°C ни ташкил қилади.

Экструдерни унумдорлиги (Q) ва босимни каллакда пасайиши (ΔP) шнекни ҳар хил тезлигида қуйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$Q = K_y \frac{\Delta P}{r_k};$$

бу ерда: r_k — суюқланмани каллакдаги қовушқоқлиги, K_y - шнек каналидаги тезлик градиенти.

Юқорида кўрсатилган экструдерни ишлаш жараёни билан бир каторда экструдатни сифатини (экструдатни катталашиши-шишиш

даражаси); экструдатни тортилиш даражаси, варақни қалинлиги аниқланади.

АДАБИЁТЛАР

1. «Практикум по технологии переработки пластмасс» под ред. Б.Т. Виноградова, «Химия», 1980й. 39-50 бетлар.
2. «Переработка пластмасс» Справочное пособие Л. «Химия» 1985 г. 193 - 224 бетлар.

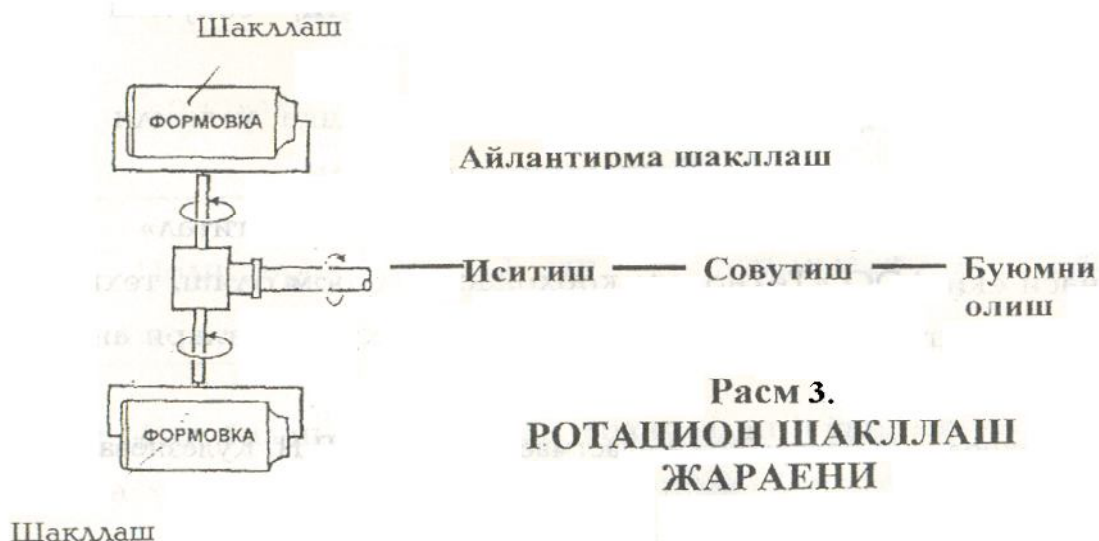
5 –ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

РОТАЦИОН ШАКЛЛАШ УСУЛИ БИЛАН БУЮМ ОЛИШ

Ротацион шакллаш — бу кукун ёки паста ҳолатдаги термопластлардан ичи бўш, хажми катта бўлган буюм ишлаб чиқаришда қўлланиладиган усулдир.

Буюм олиш усули қуйидагилардан иборат: аниқ бир миқдордаги термопласт кукун ичи бўш металл қолипга солиниб, оғзини маҳкам бекитиб, уни икки ўқ атрофида айлантирилади. Қолип иситилади, иситиш ҳарорати полимерни суюқланма ҳолига келиши билан белгиланади. Қолипни айланиш натижасида материал, марказдан қочирма куч орқали қолип деворига бир текисда тақсимланади, зичланади ва ички шаклни эгаллайди.

Ротацион шакллаш усули билан буюм олиш учун ПВХ, ПЗПЭ ва ЮЗПЭ ва бошқалар қўлланилади.



Ротацион шакллаш усулини бошқа ичи бўш буюмлар олишдаги усуллардан қуйидачига афзалликлари бор: катта ўлчамли буюм олиш осон; буюм девори қалинлиги текис бир хилда; амалда чиқинди йўқ деса бўлади; жихоз нархи арзон; иқтисодий самарадорлиги юқори.

Асосии камчилиги: шаклланиш даври кўп вақт талаб этади; буюм зичлиги бошқа усул билан олинган буюмдан кам, буюм ўлчамлари жуда хам аниқ эмас. Ротацион шакллаш усули билан қуйидаги буюмларни олиш мумкин: асбоб деталлари, канистрлар, катта хажмдаги баклар (хажми 50.000 литргача ва девор қалинлиги 16 мм гача).

Ротацион шакллаш усули махсус жихозда олиб борилади, шакллашда содир бўладиган жараёнлар: — кукунни қолипни ички деворида бир текисда тақсимланиши, иситиш — термопластни оқувчан ҳолатга ўтказиш, суюлмани зичлаштириш совутиш ва буюмни ажратиб олиш. Қолип ичида суюлма адгезион ва марказдан қочирма куч туфайли қолипда шаклланади.

Технологик параметрларга қуйидагилар киради: қолипни айланиш тезлиги, иситиш вақти, совутиш вақти, иситиш харорати.

Олинган буюмдан махсус куракча ёки бошқа ўлчамли намуна олиб уни физик - механик хоссалари аниқланади.

Вазифа: Полиэтилен кукунидан «Совпластитал» қўшма корхонаси

ёки АОО «Технолог» корхонасида буюм олиш, технологик режим ва олинган буюмни физик — механик хусусиятлари аниқлаш.

АДАБИЁТ:

«Основы технологии переработки пластмасс» под.ред. В.Н. Кулезнёва и др. М. "Химия" 1995 г. 427-429 бетлар.

6 –ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПЛАСТМАССАЛАРНИНГ ИССИҚЛИК-ФИЗИК ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

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

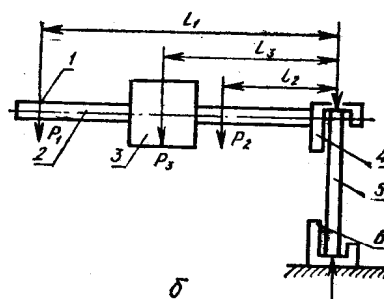
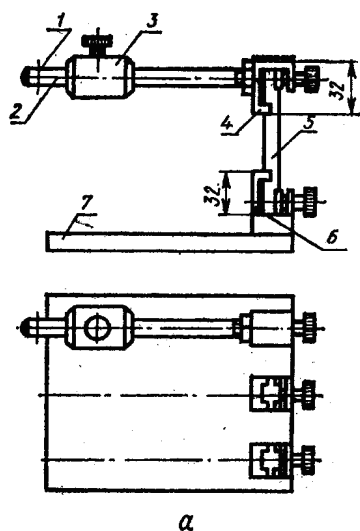
Полимер материалларнинг қандай харорат чегарасида ишлай олиш қобилиятини аниқлаш уларнинг иссиқлик -физик хоссалари ичида алоҳида ўрин тутди. Полимер материалларнинг хароратга боғлиқлик хоссалари катта аҳамиятга эга бўлиши учун, уларни аниқлаш йўллари мукамал ўрганилган ва бунинг учун замонавий асбоблар мавжуд.

Полимер материалларнинг иссиқликка чидамлилиги, материл турига қараб, ҳар —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 чидамлилиқни аниқлаш усули кенг тарқалган.

Исикликка чидамлилики Мартенс бўйича аниқлаш

Бу усулнинг моҳияти ўзгармас тезликда ва секин қиздирилаётган (50 °C соат) ҳамда ўзгармас эгувчи кучланиш (5МН/м²) 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 чидамлилик кўрсаткичи синалаётган намуна материалдан тайёрланган буюмларни ўз физик-механик хоссаларини ўзгартирмасдан қандай хароратгача ишлатиш мумкинлигини кўрсатади. Мартенс бўйича иссиқликка чидамлиликни синаш схемаси расмда кўрсатилган:



Мартенс бўйича иссиқликка чидамлиликни аниқлаш, асбобининг схемаси.

Схемадан кўриниб турибдики, пастки тутқичли каллак 6 даги вертикал ўрнатилган намуна 5 га юқориги тутқичли каллак 4, ричаг 2 ва юк (куч) 3 орқали эгувчи момент таъсир эттирилган. Қабул қилинган талабга биноан, деформация кўрсаткичининг бўйлама ўқдан синаладиган намуна бўйланма ўқигача бўлган масофа 240 мм га тенг. Массаси 0,65 кг бўлган ричаг бўйлаб ҳаракат қилувчи тош синаладиган намунага $(49 \pm 0,5)$ МН/м² эгувчи

кучланиш берадиган қилиб ўрнатилади.

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

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

Ишни бажариш тартиби. Стандарт намуна Мартенс асбобининг юқориғи ва пастки қисқичлари орасига вертикал ҳолда ўрнатилади. Юқориғи қисқич рычагининг бир томонида бўлиб, унга қўзғалувчан тош ўрнатилган.

Намуналар синашдан олдин бир сутка нормал шароитда ушлаб турилади ва уларнинг ўлчамлари 0,1 мм аниқликда ўлчаб олинади.

Қўзғалувчи юк P_3 ни рычагининг қайси нуқтасига ўрнатиш кераклигини топиш учун l_3 масофа қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

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

бу ерда: l_3 - қўзғалувчи юкнинг оғирлик марказидан синалаётган намунанинг бўйлама ўқиғача бўлган масофа, см; P_1 — деформация кўрсаткичининг массаси, кг; P_2 — рычаг ва юқориғи қисқичнинг биргаликдаги массаси, кг; l_2 — рычаг оғирлик марказидан (юқориғи қисқичнинг узунлиги ҳам ҳисобга киради) синалаётган намунанинг бўйлама ўқиғача бўлган масофа, см; B — намуна эни, см; h — намуна қалинлиги, см; 49 — эгувчи кучланиш, МН/м²; 24 — деформация кўрсаткичининг бўйлама ўқидан синалаётган намуна бўйлама ўқиғача 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, рычаг

эса горизонтал холда 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 $(5 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ ёки бир соатда $(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ бўлиши керак.

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

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

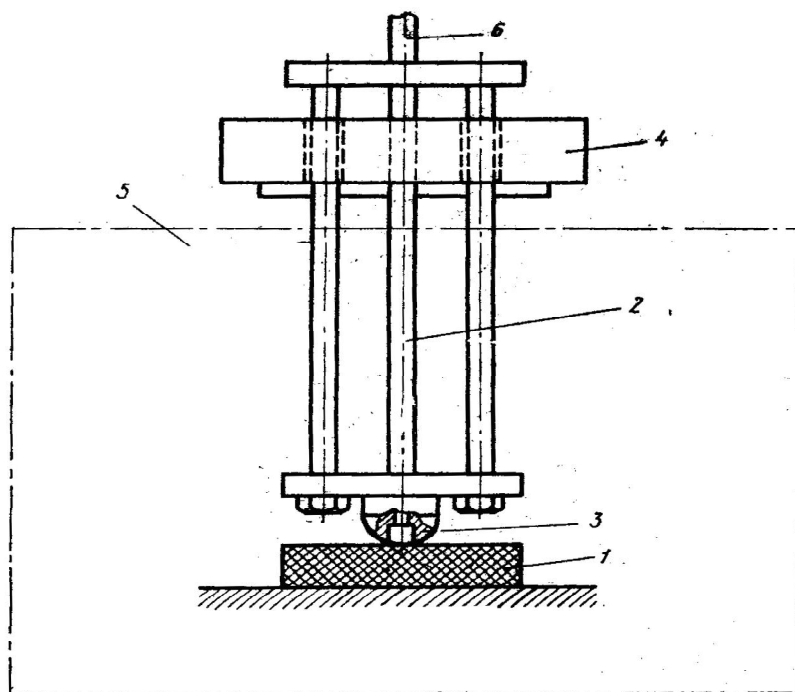
Иссиқликка чидамлиликини Вика усули буйича аниқлаш

Пластмассаларнинг — иссиқликка чидамлилигини Вика усули буйича 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 $(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 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.



Вика асбоби схемаси:

1 — намуна, 2 — стержень, 3 — учлик, 4 — юк, 5 — иситкич шкафи, 6 — деформация кўрсаткичига уланувчи стержень.

Ишни бажариш тартиби. Ҳар сафар синашни бошлашда иситиш шкафи ичидаги ҳарорат $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 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 ҳарорат 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.

Адабиёт

Й.М.Махсудов «Полимер материалларни синашга оид практикum» Тошкент Ўқитувчи 1984 й. 79 — 83 бетлар.

7 –ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

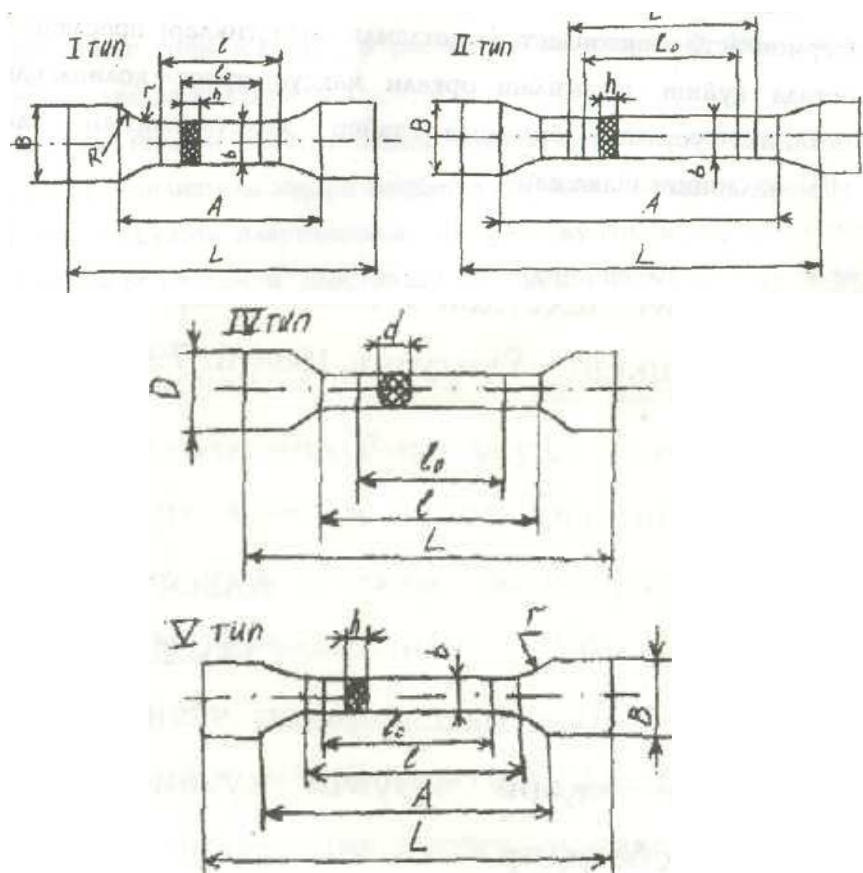
ПЛАСТМАССАЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

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.



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, штамплash 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:

Чўзилшга синаладиган намуналарнинг ўлчамлари

Намуна ўлчамлари, мм	Намуна хиллари				
	I	II	III	IV	V
Умумий узунлиги, L камида	115	350	150	80	80
Каллак эни, В	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 1-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 хароратида 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

махкамланади. 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 H (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 ; - оқиш чегараси бошланишидаги куч, H ; b —намуна иш қисмининг эни, см; h — намуна иш қисмининг қалинлиги,см.

Натижа сифатида бешта текширишнинг ўртача арифметик қиймати олинади

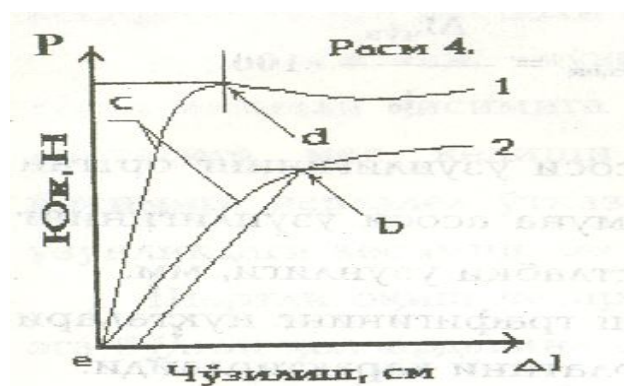
Намунанинг узилиш вақтидаги нисбий узайиши ($\epsilon_{чўз}$) ва оқиш чегарасига мос келган нисбий узайиши ($\epsilon_{чўз.оқ}$) қуйидаги формулалардан топилади (%):

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

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

$\Delta l_{чўз.оқ}$ - 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 momentiда 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.

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

Й.М.Маҳсудов «Полимер материалларни синашга оид практикум»
Тошкент «Ўқитувчи» 1984 й. 47 - 51 бетлар.

8– ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПОЛИМЕРЛАРНИ КИРИШИШНИ АНИҚЛАШ

Маълумки, ҳар қандай буюм қиздирилганда кенгайиб, совитилганда эсаторайиш хусусиятига эга (бундан сувнинг музлаши мустасно). Худди шунингдек, термореактив ва термопластик пластмассалардан буюм — намуналар ясалганда амалда доимо киришиш рўй беради: намуна ўлчамлари қолипнинг мос ўлчамларидан доим кичик бўлади. Турмушда ишлатиладиган буюмларни тайёрлашда бу ҳол ҳеч қандай роль ўйнамайди. Аммо машинасозликда ва техниканинг бошқа соҳасида фойдаланиладиган деталларни ишлаб чиқаришда киришиш катталиги бу деталларни амалда ишлатиш мумкинлигини аниқлабгина қолмай, балки пластмассаларни қайта ишлашда ҳисобга олинadиган муҳим характеристикаси ҳисобланади. Ораларига металл қўйиб қолипланадиган намуналарни тайёрлашда киришиш уларнинг ёрилиши ва дарз кетишига сабабчи бўлиши мумкин, бу ҳол эса материални эҳтиётлик билан танлашни талаб этади.

Киришиш икки хил бўлади:

- 1.Буюм қолипланиб бўлиши билан дарҳол қолипдан ташқарига чиқариб олиб, уни уй хароратигача совишидаги киришиш (технологик киришиш);
- 2.Қолипланиб олинган буюмда узоқ вақт ўтиши билан рўй берадиган киришиш.

Пластмассали буюмларда киришиш жараёни ҳаддан ташқари мураккаб бўлиб, уни вужудга келтирувчи сабаблар ҳам хилма — хилдир. Буларга қуйидагилар киради: қолипланадиган материалнинг кўриниши, буюм конфигурацияси ва қолип конструкцияси, қолиплаш шароити, буюмни ишлатилиши соҳаси ва бошқалар.

Буюмни ишлатилиш жараёнида уларнинг киришишига харорат, намлик, кимёвий моддалар таъсири ва уларнинг концентрацияси каби омиллар сабаб бўлади. Термопластик материаллар қолипланганда киришиш асосан уларнинг совитиш босқичига тўғри келади. Бу босқич термопласт материалларни босим остида қуйишда, термомодда пластмассалардан фарқли равишда, нисбатан совуқ, қолипда боради, у ерга материал суюқланмаси босим остида юборилади.

Киришиш буюм қолипдан чиқариб олиниб, уй хароратигача совиганда ҳам тўхтамайди. Бунинг сабаби, материал қолипдан ташқари, ҳаво муҳитида совишида ҳам унда қўшимча кристалланиш ходисаси рўй бериб туради. Бу ўз навбатида буюмнинг қўшимча киришишга олиб келади. Қўшимча киришиш қиймати суюқланманинг қолипда қанчалик тез совушига боғлиқ.

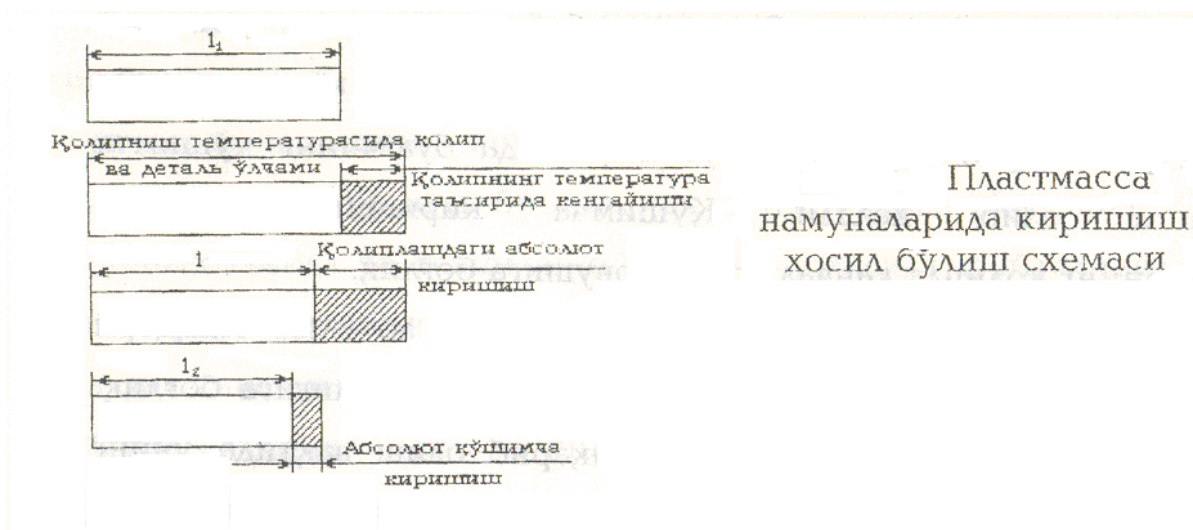
Термопластик полимерларда киришишнинг абсолют миқдори қуйиш шароити ва қуйма (отливка) деворининг қалинлигига боғлиқ. Улар қанчалик қалин бўлса, детални чиқариб олиш вақтида унинг ички ва ташқи деворлари орасидаги харорат фарқи шунчалик юқори бўлади.

Киришиш катталигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Масалан, пластмасса деталлари ва улар олинадиган қолипларни лойихалаш ва тайёрлашда киришиш кўрсаткичи албатта эътиборга олинади.

Ҳозирги вақтда пластмассаларнинг киришишини аниқлаш усуллари кўп мамлакатларда стандартлаштирилган. Киришишни аниқлаш усули орқали қуйидагилар аниқланади: 1) хусусий киришиш — қолип ўлчамлари ва у ерда қолипланган намуна ўлчамлари орасидаги фарқ, қолип ўлчамларига нисбатан фоиз ҳисобида; 2) қўшимча киришиш — намуна ўлчамларининг қўшимча ишлов беришгача ва ундан кейинги фарқи, намуна дастлабки ўлчамларига нисбатан фоиз ҳисобида; 3) анизотропик киришиш — қолиплаш йўналишига перпендикуляр бўлган киришиш катталиги (ёки қўшимча киришиш)

4-чи расмда пластмасса буюмларида киришишнинг ҳосил бўлиш схемаси кўрсатилган. Бунда хусусий киришиш — нисбий ҳисобланган киришишдир.

Киришишга берилган юқоридаги таърифга мувофиқ, фақат чизиқли киришишни назарда тутати. Бу ҳам худди қўшимча киришиш ва анизотропия киришиш сингари жадвалда келтирилган стандарт намуналарнинг бири орқали топилади.



Ж а д в а л .

Намуна шакли	Ўлчамлари, мм		
	узунлиги ёки диаметри	эни	қалинлиги
Брус	120	15	10
«	120	10	4
«	50	6	4
	80	10	4
Диск	100	—	4
«	100	—	3
«	50	—	2

Термопластик пластмассаларда киришиш кўрсаткичини аниқлаш учун ўлчамлари 120x10x4 ва 50x6x4 мм бўлган бруслар ва диаметри 50 мм, қалинлиги 2 мм бўлган дисклардан фойдаланган маъкул.

Ишни бажариш тартиби: Маълум шаклга ва ўлчамга эга бўлган намунани прессида ёки босим остида қуйиш усули билан мос қолипларда

қолипланиб, 16 ёки 24 соат вақт давомида қолдирилади. Сўнгра уларнинг ўлчами штангенциркуль ёрдамида 0,02 мм аниқликда ўлчанади.

Олинган натижалар қуйидаги усул билан ҳисобланади:

1) Киришиш қуйидаги формула орқали топилади (%ҳисобида);

$$S_k = (l_1 - l) \cdot 100 / l;$$

бу ерда l — намуна ўлчами, мм; l_1 — қолип ўлчами, мм.

2) Қўшимча киришиш қуйидаги формула орқали топилади (%):

$$HS = (1 - l_2) \cdot 100 / l_1;$$

бу ерда, l — термоишловдан олдинги намуна ўлчами, мм; l_2 — термоишловдан кейинги намуна ўлчами, мм.

3) Анизотропик киришиш (a) ёки қўшимча киришиш (a') қуйидагича топилади ва фоизларда ифодаланади:

$$a = S_b / S_1; \quad a' = H \cdot S_b / H \cdot S_1;$$

бу ерда S_1 , $H \cdot S_1$ - қуйиш йўналиши бўйича киришиш ёки қўшимча киришиш катталиги, %; S_b , $H \cdot S_b$ — қуйиш йўналишига перпендикуляр бўлган киришиш ёки қўшимча киришиш катталиги, %.

Синаш натижалари сифатида ўтказилган икки —уч текширишнинг ўртача арифметик қиймати олинади,

Қуйида айрим материалларнинг киришиш кўрсаткичлари келтирилган: органик тўлдирувчи билан тўлдирилган новолак ва резол типидagi пресс материаллардан олинган буюмларда 0,4 ... 1%, минерал тўлдирувчи билан тўлдирилган резол типидати пресс материаллардан олинган буюмларда 0,4 ... 0,6%, волонитда 0,8%, аминопластларда 0,8 ... 1%, полиэтиленда 1 ... 3%, винипластда 0,1 ... 0,6%, фторопластларда 4 ... 7%, полиамидларда 1 ... 2% ва ҳоказо.

Адабиётлар.

Й.М. Маҳсудов «Полимер материалларни синашга оид практикум», Тошкент, «Ўқитувчи», 1984 йил, 31—34 бетлар.

