

Ç. Ataýew

# HARYT ÖWRENIŞIŇ NAZARYÝETI

I kitap

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrliگی  
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat  
Türkmen döwlet neşirýat gullugy  
2016

**Ataýew Ç.**

A 87 **Haryt öwrenişň nazaryýeti.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.

«Haryt öwrenişň nazaryýeti» dersi boýunça şu okuw kitaby ykdysady ulgamyň dürli ugurlary üçin taýýarlanýan hünärmenlere niýetlenendir. Bu okuw kitabynda bazar ykdysadyýetiniň kämilleşýän şertlerinde netijeli işleýän haryt öwrenişň mazmunyna, oňa täsir edýän güýçlere, onuň dürli nusgalaryna, işçi güýjüniň hiline we hünär taýýarlygyna, üznüksiz bilim ulgamynyň aýratynlyklaryna giňden garalyp geçilýär. «Haryt öwrenişň nazaryýeti» dersi boýunça berilýän bilimleri özleşdirmek bilen bir hatarda dünýä ölçeglerine laýyk gelýän halkara ykdysadyýetçi hünärmenleri taýýarlamakda, şu okuw kitabyň möhüm ähmiýeti bolar diýip hasap edýäris.

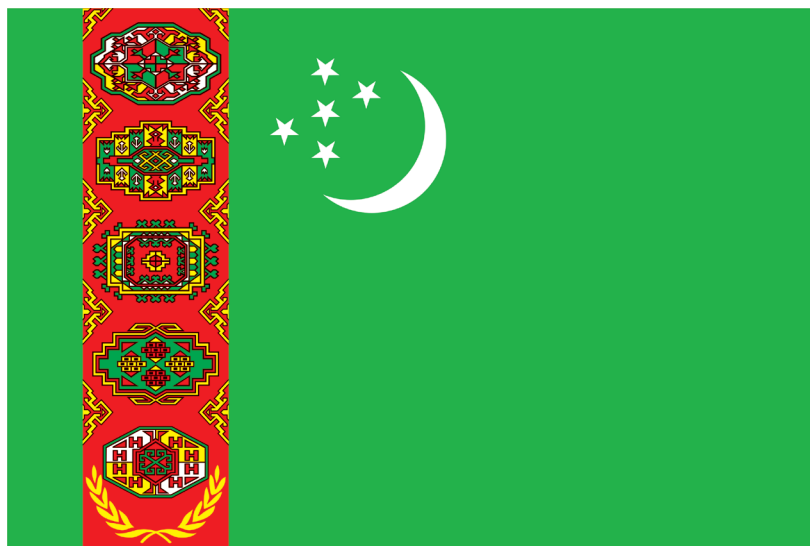


**TURKMENISTANYŇ PREZIDENTI  
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

## TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,  
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.  
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,  
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

*Gaýtalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,  
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.  
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,  
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

*Gaýtalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

## GIRIŞ

Hormatly Prezidentimiziň taýsyz tagallalary netijesinde, Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe halkyň sarp edýän dürli görnüşli önümlerini öndürmäge uly üns berilýär. Ilatyň ýaşayyş – durmuş derejelerini ýokary derejelere götermek, ilatyň dürli harytlara bolan islegini kanagatlandyrmak döwlet derejesinde seredilýän esasy meseleleriň iň wajyby hasaplanýar.

Türkmenistanyň 2030-njy ýyla çenli durmuş-ykdysady ösüşiniň maksatnamasynyň çäklerinde sarp ediş pudaklarynyň ösüşi, ýagny bölek satuw haryt dolanyşygynyň umumy möçberi 2020-nji ýylda 159683,8 mln manat, 2030-njy ýylda 985027,5 mln manada barabar bolmaly. Sarp edilýän harytlaryň önümçiligi boýunça jemi 2020-nji ýylda 10891,3 mln manat, 2030-njy ýylda 15625,6 mln manat bolmaly.

Maksatnama laýyklykda esasy üns berilýän mesele ilatyň ýaşayyş durmuş derejesini ýokary götermekde esasy ugur alyjylaryň isleglerini doly kanagatlandyrmakdan, içerki bazarlarda haryt bolçulygyny döretmekden we daşary ýurt bazarlaryna ýokary hilli bäsleşige ukyply harytlary ibermekden we ýurdumyzyň eksport kuwwatyny artdyrmakdan ybaratdyr.

Milli maksatnama laýyklykda halkyň sarp edýän harytlarynyň önümçiligini hemme taraplaýyn ösdürmek, hyzmatlary giňeltmek we satuwyny guramak esasy ugurlaryň biri bolup durýar.

Türkmenistanyň ilatynyň durmuş derejeleriniň ösdügiçe ilatyň dürli görnüşli ýokary hilli harytlara bolan islegi hem artýar. Şonuň üçin ilatyň hemme taraplaýyn islegi öwrenilip, her haryt topary boýunça ýokary hilli harytlaryň assortimentiniň (görnüşleriniň) doly derejede dükanlarda bolmagyny gazanmak söwda işgärleriniň esasy wezipeleridir.

Haryt öwreniş ylym hökmünde XIX asyryň soňunda, XX asyryň başlarynda emele geldi. Häzirki döwürde haryt öwreniş ylmynyň esasy wezipesi halkyň sarp edýän harytlaryny öwrenmekden ybaratdyr.

Haryt öwreniş ylmynyň predmeti bu harytlaryň isleg ödeýiş gymmatydyr. Bu çylşyrymly kategoriýa bolmak bilen, harydyň alyjylarynyň anyk isleglerini kanagatlandyrmak mümkinçiligini bildirýän häsiýetleriň

olar ulanylanda ýüze çykmagydyr. Harytlaryň isleg ödeýiş gymmatlyklary anyk zähmet netijesinde tebigy çig mallary we materiallary gerekli ulanylýan zatlara öwürmek netijesinde emele gelýär.

Harytlaryň peýdalylygy olaryň häsiýetleri bilen gös-göni arabaglanyşykdadyr. Isleg ödeýiş gymmatlyklar, şeýlelikde, häsiýetleriň jemi bolmak bilen, ilatyň mälim isleglerini kanagatlandyrmak üçin niýetlenendir. Bu häsiýetler isleg ödeýiş häsiýetler diýlip atlandyrylýar. Haryt öwreniş ylmy isleg ödeýiş gymmatlyklary barlamak, seljermek netijesinde, isleg ödeýiş häsiýetleriniň emele geliş we olary bahalamaklygyň aýratynlyklaryny işläp taýýarlamaýdyr.

Haryt öwreniş ylmy harytlaryň isleg ödeýiş gymmatlyklarynyň tebigatyny, olaryň emele geliş aýratynlyklaryny, saklanyp galyşyny we anyklamagyň usullaryny öwredýär.

Harytlaryň isleg ödeýiş häsiýetlerini bahalamaklyk, olaryň hil we san taýdan barlanmagy bilen baglanyşykdadyr. Şuňa laýyklykda haryt öwreniş ylmynyň esasy wezipesi, harytlaryň hiliniň emele geliş aýratynlyklaryny önümçilikden başlap, ulanylýan döwrüni hem öz içine almalydyr.

Haryt öwreniş ylmynyň esasy wezipeleleri harytlary ylmy esada toparlara bölmek, olaryň assortimentini giňeltmek, harytlaryň hilini anyklamaklygyň usullaryny, ulanmagyň, saklamagyň, daşamagyň oňaly şertlerini anyklamak; hiliniň normatiw görkezijilerini esaslandyrmak we ilata ýokary hilli harytlary teklip etmek boýunça hem-de başga-da birnäçe soraglary çözmeklikdir.

Haryt öwrenişiniň özboluşly usuly hökmünde, halkyň sarp edýän harytlarynyň hemme taraplaýyn olaryň isleg ödeýiş gymmatyny, hilini we assortimentini bahalamaklygy görkezmek bolar. Bu hili bahalamaklygy harydyň peýdalylyk derejesi, barlaghana hil görkezijileri görkezilende we ilat tarapyndan peýdalanylanda ulanmak mümkin.

Haryt öwrenmeklik harytlaryň hilini dolandyrmakda uly ähmiýete eýedir. Şeýlede ol ilatyň islegini doly kanagatlandyrmaga, harytlary netijeli ulanmaga, harytlyk gymmatyny saklap galmaga we söwdany, önümçiligi dolandyrmakda deňsiz-taýsyz maglumat çeşmesi bolup hyzmat edýär.



# I BAP HARYT ÖWRENIŞ YLMYNYŇ PREDMETI

## 1.1 Haryt öwreniş dersi

«Harydy öwreniş» diýen adalga *haryt we öwrenmek, bilmek* diýen sözlerden gelip çykýar hem-de ol harytlary öwrenmek barada bellibir maksada gönükdirilen işi aňladýar.

Sarp ediş zady hökmünde haryt isleg ödeýiş, ýagny adamyň anyk isleglerini kanagatladyryp bilmek ukybyna eýedir.

**Isleg** – munuň özi akyl ýetirilen zerurlyk bolup, ol obýektiv häsiýetde bolýar hem-de jemgyýetiň maddy we ruhy ýaşayyş de-rejesine bagly bolýar. Harydyň adamyň anyk isleglerini kanagat-landyryp bilmek ukyby şol harydy peýdaly haryda öwürýär, harydyň peýdalylygy bolsa onuň isleg ödeýiş gymmatyny kesgitleýär.

Isleg ödeýiş gymmatynyň bolmagy bilen bir hatarda haryt beýleki her bir zähmet önüminden tapawutlanyp, onuň öz gymmaty hem bolýar. Ykdysady kategoriýa hökmünde gymmatyň taryhy häsiýeti bardyr we ol haryt önümçiliginiň ölüp gitmegi bilen ýitip gider.

Isleg ödeýiş gymmaty harydyň öz gymmatyndan tapawutlanyp, alyş-çalyş etmek üçin hem, şahsy iş sarp etmek üçin hem döredilen zähmet önümleriniň hemmesine mahsusdyr. Isleg ödeýiş gymmaty önümçiligiň jemgyýetçilik formalaryna bagly däldir. Şoňa görä-de haryt öwreniş ylmynda haryt, zat, predmet, önüm diýen düşüňjeleriň we beýleki düşüňjeleriň ykdysady manyda dürli mazmunynyň bolup biljekdigine garamazdan, şol düşüňjeler, köplenç, aýny bir zat hasap edilýär we birmeňzeş manyda düşündirilýär.

Zähmet önümleriniň adamyň isleglerini kanagatlandyryp bilmek ukyby şol önümlere mahsus bolan tebigy häsiýetler bilen baglanyşyklydyr, bu häsiýetler bolsa diňe isleg barasynda ýüze çykýar.

Her bir önüm köp sanly häsiýetlere eýedir. Ýöne onuň sarp ediş gymmatyny şol häsiýetleriň içinde şol önümiň peýdalylygyny kesgitleýän häsiýetleri döredýär.

**Isleg ödeýiş gymmaty** – munuň özi dialektiki kategoriýadyr. Zatlaryň peýdalylygynyň maddy esasyny hasyl edýän tebigy häsiýetler göräýmäge taryhy ösüşe bagly däl ýaly bolup görünýär. Harydyň peýdalylygynyň özüniň mazmuny kanagatlandyrylýan islegleriň jemgyýetçilik ähmiýeti bilen kesgitlenilýär. Taryhy ösüşiň prosesinde zatlaryň peýdaly dürli taraplary açylýar. Ylmy-tehniki progresiň ösmegi bilen zatlaryň bir dowam edýän tebigy häsiýetleri peýdalanylman bilen çäklendirilmän, eýsem şol zatlara ýörite salnan täze häsiýetler hem döredilýär. Özüniň häsiýetleri boýunça tebigy häsiýetlerden öňe geçmeýän täze materiallar bolmasa, onda biziň zamanamyzda, has hem geljekde adamlaryň ösýän isleglerini kanagatlandyrmak asla mümkin däldir.

Jemgyýet ösüp öňe gitdigiçe, öndürilýän önümiň hili baradaky ol ýa-da beýleki tebigy häsiýetleriň we tehniki görkezijileriň jemgyýetçilik ähmiýeti artýar. Diýmek, önümiň peýdalylygy tebigy häsiýetleriň täsiri astynda-da, düzüminiň kämilleşmeginiň we jemgyýetçilik islegleriniň artmagynyň täsiri astynda-da hasyl bolýar. Bellibir wagtyň çäklerinde haryt täze formada ýaşamagyny dowam etdirmek üçin özüniň köne sarp ediş formasyny üýtgetmelidir. Zähmet önümleriniň isleg ödeýiş gymmaty şol önümler peýdalanylman mahalynda ýüze çykýar. Aýratyn alnan haryt potensial peýdalylyga eýedir. Zähmet önümi hökmünde haryt sarp ediş gymmaty durmuşa geçirilen mahalynda, ýagny sarp ediş mahalynda özüni görkezýär.

**Isleg ödeýiş gymmatynyň görnüşleri.** Zähmet önümleriniň sarp ediş häsiýetine garalyp, özbaşdak sarp ediş gymmaty we jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty bolýar.

Şahsy sarp etmek üçin döredilen zähmet önümleriniň isleg ödeýiş gymmatyna *indiwidual özbaşdak isleg ödeýiş gymmaty* diýilýär. Bu önümler haryt däldir. Olaryň isleg ödeýiş gymmaty jemgyýetçilik

gatnaşyklaryna bagly bolmadyk maddy-zat tarapy bilen döredilýär we ol adamyň isleglerini kanagatlandyrmak üçin zähmet önüminiň tebigy häsiýeti hökmünde ýüze çykýar.

Jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmaty jemgyýetçilik isleglerini kanagatlandyrmak üçin döredilen zähmet önümlerine mahsusdyr. Haryt önümçiligi şertlerinde bu zähmet önümleri harytdyr.

Jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmatyny döretmäge, zähmet önümleriniň maddy zat tarapyndan başga-da, durmuş-ykdysady tarapy hem gatnaşýar, bu sosial-ykdysady tarap bolsa bellibir önümçilik gatnaşyklarynyň maddy esasy hökmünde çykyş edýär.

Isleg ödeýiş gymmatynyň durmuş-ykdysady mazmunynda zähmet önüminiň peýdalylygy ähli formasiýalar üçin umumydyr. Onuň taryhy özboluşlylygy bolsa her bir formasiýada jemgyýetçilik ösüşinde sarp ediş gymmatynyň aýratyn jemgyýetçilik ähmiýetiniň bardygundan ybaratdyr.

Jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmatynda önümiň tebigy tarapy we jemgyýetçilik tarapy aýratynlykda hereket etmän, bular birlikde çykyş edýärler. Bular zähmet önümleriniň tebigy häsiýetlerini adamynyň isleglerine uýgunlaşdyrýan jemgyýetçilik zähmeti bilen döredilýär. Bu ýerde jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmatynyň düýp manysy zähmet önümleriniň tebigy häsiýetleriniň we jemgyýetçilik häsiýetleriniň her usuly üçin mahsus bolan bitewüliginden ybaratdyr, bu bolsa şol önümleriň ol ýa-da beýleki ykdysady gatnaşyklar arkaly jemgyýetçilik isleglerini kanagatlandyryp bilmek ukybyny şertlendirýär.

Jemgyýetçilik önümçiligi ösdügiçe, islegleriň ähmiýeti artýar, şonuň netijesinde zähmet önümleri özüniň tebigy häsiýetlerini saklap galyp, özüniň jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmatyny kem-käs ýa-da bütinleý ýitirýär. Mysal üçin, modanyň üýtgemegi birentek harytlaryň moral taýdan könelmegine, diýmek, şol harytlaryň jemgyýetçilik isleg ödeýiş gymmatynyň ýitirilmegine getirýär.

Zähmet önümleriniň şahsy islegleri we jemgyýetçilik isleglerini kanagatlandyryp bilmek ukyby boýunça ýalňyz isleg ödeýiş gymmaty we jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty aýyl-saýyl edilýär, tapawutlandyrylýar.

Ýalňyz sarp ediş gymmaty adamyň haýsy-da bolsa bir anyk islegini kanagatlandyrmak üçin niýetlenen aýratyn önüme (ýa-da önüm toplumyna) mahsusdyr, jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty bolsa jemgyýetçilik möçberindäki bellibir islegleri kanagatlandyrmak üçin niýetlenen önümleriň degişli görnüşleriniň toplumyna mahsusdyr.

Jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty ýalňyz sarp ediş gymmatyndan tapawutlanyp, jemgyýetçilik islegleriniň hil kesgidine-de, mukdar kesgidine-de baglydyr.

Jemi – jemgyýetçilik sarp ediş islegi ony döredýän ýalňyz isleg ödeýiş gymmatlaryndan hil taýdan tapawutlanýar. Birentek halatlarda şahsy islegleri ýa-da önümçilik isleglerini kanagatlandyrmak barada ýalňyz sarp ediş gymmatlarynda bar bolup biläýjek mümkinçilikleri bu gymmatlar bellibir toplumlarda birleşdirilen mahalynda durmuşa geçirmek bolar. Mysal üçin, awtomobil we onuň üçin niýetlenen ýangyç, bulara mahsus bolan ýalňyz sarp ediş gymmatlaryny bular bilelikde peýdalanylan mahalynda durmuşa geçirip bilerler.

Halkyň sarp edýän harytlarynyň sarp ediş gymmatynyň maddy – zat tarapyny öwrenýän ylmy ders hökmünde harydy öwreniş ylmy sarp ediş gymmatynyň sosial-ykdysady tarapyny nazara alman durup bilmez. Emma onuň wezipesi, ozaly bilen, ýalňyz sarp ediş gymmatyny öwrenmekden ybaratdyr. Jemi jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty bolsa syýasy ykdysadyýetiň we amaly ykdysady dersleriň obýektidir.

Ýokarda görkezilip geçilişi ýaly, ýalňyz sarp ediş gymmatynyň hil kesgidi bardyr, jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmatynyň bolsa hem hil kesgidi, hem mukdar kesgidi bardyr.

Hil kesgidi sarp ediş gymmatynyň ölçegi hökmünde çykyş edýär. Eger sarp ediş gymmaty harydyň haýsy-da bolsa bir jemgyýetçilik islegini kanagatlandyryp bilmek ukybyny aňladýan bolsa, onda hil sarp ediş gymmatynyň bu islege laýyk geliş derejesini häsiýetlendirýär. Mysal üçin, ýangyç hökmünde ýa-da himiki çig-mal hökmünde bolan daş kömrüň jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty bardyr, onuň ol ýa-da beýleki anyk islegi kanagatlandyryp bilmek ukyby bolsa, onuň hili bilen häsiýetlendirilýär: kömrüň bir hilisi ýangyç üçin, beýleki

hilisi kokslamak üçin, üçünji bir hilisi bolsa himiýa senagaty üçin niýetlenendir we ş.m.

**Hil** – munuň özi çylşyrymly düşünjedir. Sarp ediş gymmaty ýaly, onuň hem iki tarapy: tehniki (maddy-zat ) tarapy we ykdysady (durmuş-ykdysady) tarapy bardyr. Hil barada köp kesgitlemeler bar. Olaryň birinde, köplenç, hiliň tehniki tarapy görkezilýär, beýlekilerinde ykdysady tarapy görkezilýär. Onuň bu tarapy bolsa tehnikanyň we önümçilik tehnologiýasynyň ösüş derejesine gös-göni bagly bolup durýar. Hiliň hut tehniki tarapy harydy öwreniş ylmynda öwrenilýän obýekt bolup durýar.

Şunda hiliň ykdysady tarapyny ünsden düşürmek bolmaz. Harytlaryň hiliniň ol ýa-da beýleki derejesiniň gazanylmagy üçin edilýän harajatlar nazara alynmasa, onda önümi tehniki taýdan kämilleşdirmek bilen ony ulanmagyň ykdysady taýdan netijeliliginiň arasynda garşylyk ýüze çykyp biler. Önümçilik üçin harajatlary biçäk artdyryp, hili çäksiz ýokarlandyrmak bolmaz, ýöne, beýleki tarapdan, önümiň özüne düşýän gymmatyny onuň hilini ýol berilmesiz derejede peseltmegiň hasabyna aşaklatmak hem bolmaz. Haryt zähmet harajatlarynyň juda az bolmagy bilen jemgyýetçilik islegini doly derejede kanagatlandyryan bolsa, onda şol harydyň peýdalylygy biçäk ýokary bolýar. Köplenç halatlarda, hut şunuň özi harydyň ykbalyny kesgitleýär: haryt ýa-ha ýerlener, ýa-da oňa siňdirilen harajatlar durmuş nukdaýnazardan maksada laýyk däl diýlip hasap ediler.

Harydyň hili jemgyýet üçin ykdysady taýdan has maksada laýyk ýagdaýda saklanylýan derejede bolsa, amatly hil baradaky derejedir. Ol sarp edijiniň bähbitlerini hem, öndürijiniň bähbitlerini hem deň derejede nazara alýar. Amatly hil baradaky derejäniň wagtlaýyn häsiýeti bolýar hem-de ol jemgyýetiň islegleri we islegi ödeýiş ukyby artdygyça ýokarlanýar.

Hil mukdar taýdan ölçelip bilner ýa-da oňa baha berlip bilner. Mukdar taýdan hile baha bermek biçäk çylşyrymlydyr, şoňa görä-de bu ugurdaky anyk netijeler diňe soňky on ýyllygyň içinde gazanyldy. Häzirki wagtda «Kwalimetriya» diyen ýörite ders dowam edýär, onuň predmeti bolsa önümiň hiline mukdar taýdan baha bermekden ybaratdyr.

Ýalňyz sarp ediş gymmatynyň we jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmatynyň hil kesgidi bolup biler. Emma bu halatlaryň ikisinde-de «hil» diýen düşünje diňe anyk sarp ediş gymmaty barasynda ulanylyp bilner. Mysal üçin, sintetiki materiallardan taýýarlanylýan önümi pagta süýüminden taýýarlanylýan önümden, bularyň niýetlenilişini göz önünde tutman, gowy hilli diýip hasap etmek bolmaz. Içki geýimi nah matadan taýýarlanylýan oňatdyr, balyk tutmak üçin tor enjamlaryny bolsa sintetiki süýümlerden taýýarlamak peýdalydyr.

Hil häsiýetlendirmesi jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmaty üçin aýry-aýry sarp ediş gymmatlyklarynyň jemi bolup durýar. Elbetde, bellibir önümleriň hili şol önümleriň bütin toplumyna degişlidir, emma jemi – jemgyýetçilik sarp ediş gymmatynyň özboluşlylygyny ol häsiýetlendirmeýär. Jemgyýetçilik möçberinde sarp ediş gymmaty şol önümleriň toplumynyň şol önümler baradaky bellibir islegiň mukdaryna laýyk gelşini aňladýar, ýagny onuň esasy mukdar kesgidi bardyr.

Bellibir jemgyýetçilik islegini kanagatlandyrmagyň ölçegi önümiň jemi-jemgyýetçilik sarp ediş gymmatynyň mukdar tarapyňyň we hil tarapyňyň bitewüliginden ybaratdyr. Haýsy-da bolsa bir önümi öndürmegiň möçberi bu önüme bolan islegiň azlygy-köplügi bilen we şol önümiň hil derejesi bilen kesgitlenilýär.

Önümiň hiliniň gowulandyrylmagy netijesinde oňa bolan halk hojalyk islegi kemelýär. Munuň özi ol ýa-da beýleki önümi öndürmek üçin edilýän harajatlaryň mukdar mynasybetini üýtgetmäge, şeýlelik bilen bolsa ähli jemgyýetçilik isleglerini has doly kanagatlandyrmaga mümkinçilik berýär.

Zähmet önümleriniň hilini yzygiderli gowulandyrmak jemgyýetçilik ykdysady garaýyşlaryň hemmesi üçin mahsusdyr we ol ykdysadyýeti ösdürmegiň hökmany şertidir.

Sarp ediş gymmatynyň garalyp geçilen taraplary harydy öwreniş ylmynyň predmeti bilen iňňän ýakýndan baglanyşyklydyr. Bulara kemter düşünmegiň özi ugruň wezipeleriniň nädogry düşündirilmegine alyp barýar, bu wezipeleri harytlaryň häsiýetlerini kesgitlemäge syrykdyrýar.

Emma harytlaryň häsiýetlerini kesgitlemek işi köp derejede degişli amaly dersleriň predmeti bolup durýar.

Harytlary öwreniş ylmy bolsa sarp ediş gymmatynyň nazaryýetinden ugur alyp, esasan, harytlary taslamakdan başlap, olary ulanmaga çenli harytlaryň hilini dolandyrmak meselelerini çözmelidir.

TDS – 154667 – Döwletara standarty boýunça: önümiň hili önümiň niýetleniş ugruna laýyklykda islegleri kanagatlandyrmaga gönükdirilen bolup, onuň ýaramlylygyny görkezýän häsiýetleriň utgaşmasydyr.

## 1.2 Haryty öwreniş ylmynyň kategoriýalary we usuly

**Haryt öwreniş ylmynyň kategoriýasy.** Önüm, zat, halkyň sarp edýän harytlary, harytlaryň häsiýetleri, harytlaryň hili, harytlaryň görkezijisi, hil görkezijisi, hiliň derejesi, hiliň bahasy, harytlaryň assortimenti, assortimentiň düzümi hile gözegçilik etmek, harytlaryň hilini dolandyrmak, harytlaryň assortimentini dolandyrmak, harytlary öwreniş ylmynyň iň möhüm kategoriýalaryna degişlidir.

Esasy kategoriýalaryň we adalgalaryň käbirleriniň kesgitlemelerini görkezip geçeliň.

**Önüm** – munuň özi bellibir islegleri kanagatlandyrmak üçin niýetlenilen halk hojalyk işiniň jemgyýetçilik netijesidir.

**Zat** – munuň özi senagat önüminiň birliğidir, onuň mukdary bolsa ýekeme-ýeke görnüşde ýa-da ekzemplýarlarda hasaplanylýp bilner.

**Ilatyň sarp edýän harytlary** – bular senagat kärhanalarynyň ilata satmak üçin we bellibir islegleri kanagatlandyrrar ýaly peýdalanmak üçin niýetlenilen önümdir.

**Sarp ediş predmeti** – munuň özi maddy we medeni islegleri kanagatlandyrmak üçin edinilen we peýdalanylýan harytdyr.

**Haryt öwreniş ylmynyň beýleki ylmy dersler bilen baglanyşygy.** Ylmy ders hökmünde harydy öwreniş bilimi akyl ýetirmegiň dialektiki usulyna daýanýar. Şunda halkyň sarp edýän harytlaryny, olaryň sarp ediş gymmatyny, hilini, assortimentini we beýleki taraplaryny öwrenmäge hem-de baha bermäge toplumlaýyn çemeleşmek usuly peýdalanylýar. Häsiýetleri boýunça we olara bildirilýän talaplar boýunça harytlaryň dürli görnüşdedigini nazara alyp, harydy öwreniş ylmy ylmyň dürli pudaklaryndaky bilimleri we maglumatlary giňden peýdalanýar. Şoňa görä-de ýörite ylmy ders bolan harydy öwreniş ylmy köp sanly tebigy, tehniki we jemgyýetçilik ylmy derslerine daýanýar ýa-da bu dersler bilen ýakyndan baglanyşykly bolýar.

Adamzat jemgyýetiniň ösüşiniň dürli basgançaklarynda şol jemgyýetdäki maddy nygmatlaryň öndürilişini we peýdalanylyşyny dolandyrmak kanunlaryny öwrenýän ykdysadyýetiň nazary esaslary harydyň sarp ediş gymmaty we öz gymmaty, haryt önümçiligi, haryt hem-de onuň taryhy häsiýeti ýaly düşüňjeleriň we ş.m. düşüňjeleriň jemgyýetçilik düýp manysyny açyp görkezmäge kömek berýär.

Harydyň sarp ediş gymmatynyň maddy – zat tarapyny öwrenmek, oňa düşüňmek we ony dolandyrmak üçin fizika, himiýa, biologiýa, önümçiligiň tehnologiýasy, materialy öwreniş bilimi we käbir beýleki dersler pudagyndaky ylmynyň ugur alyş bilimleri bolup hyzmat edýär.

Haryt öwreniş ylmynyň tehnologik dersler bilen baglanyşygy önümçiligiň aýry-aýry tehnologik hadysalarynyň harytlaryň hilini emele getirmäge täsir edişine düşüňmek zerurlygy bilen düşündirilýär.

Haryt öwreniş ylmy materialy öwreniş ylmy bilen ýakyndan baglanyşyklydyr. Materiallaryň tehnologik häsiýetlerini öwrenýän materialy öwreniş ylmy pudagyndaky maglumatlar harytlaryň sarp ediş häsiýetlerini oňaýlaşdyrmagyň ýollaryna düşüňmek üçin, şonuň ýaly-da taýýar önümleriň önümçilik kemçilikleriniň sebäplerini we şol kemçilikleri düzetmegiň usullaryny takykklamak üçin iňňän gymmatlydyr.

Harytlaryň estetiki häsiýetlerini häsiýetlendirmek üçin we harytlaryň estetiki derejesine baha bermek üçin, harydy öwreniş ylmy tehniki estetikanyň usullaryny – tehniki önümleri çeperçilik taýdan



konstruksiýalaşdyrmak we şol önümleri görnüş taýdan oňaýly döretmek meseleleri bilen meşgullanýan ýörite ylmy dersi giňden peýdalanýar.

Haryt öwreniş ylmy metrologiýa pudagyndaky maglumatsyz – ölçegler hakyndaky ylmy derssiz oňup bilmez, çünki bu ders ölçegleriň birligini üpjün etmäge we häzirkizaman ölçeyiş tehnikasyny peýdalanmagyň netijeliligini ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär; harydy öwreniş ylmy hiliň ölçegi hakyndaky ylmy ders bolan kwalimetriýanyň maglumaty bolmasa hem oňup bilmez, çünki kwalimetriýanyň usullary harytlaryň hiline mukdar taýdan baha bermek üçin peýdalanýar; harydy öwreniş ylmy matematikanyň we matematiki statistikanyň baglanyşygyny açyp görkezmäge, eksperimentleriň netijelerini işlemäge we alnan netijeleriň ygtybarlylygyny takykklamaga mümkinçilik berýän bu ylmylaryň maglumatlary bolmasa hem oňup bilmez.

Harytlaryň hili baradaky durmuş-ykdysady we hukuk meseleleri öwrenilen mahalynda söwdanyň ykdysadyýeti, söwdany dolandyrmak we guramak pudaklaryndan, söwda statistikasyndan, söwdanyň maliýe ýagdaýyndan, hukukdan we beýleki ugurdaş dersleriň pudaklaryndan alnan maglumatlar harydy öwreniş ylmy üçin peýdalydyr.

### **1.3 Haryt öwreniş ylmynyň ýüze çykmagy we ösmegi**

Bilimleriň ýörite pudagy hökmünde harydy öwreniş ylmynyň ýüze çykan wagty XVI asyryň ortalaryna degişlidir. Şol döwürde feodalçylyk gurluşynyň jümmüşinde kapitalistik gatnaşyklar ösüp başlaýar. Harytlary senetçilik usuly bilen ösdürmegiň ornuna senagat önümçiligi gelýär, çykarylýan harytlaryň möçberi we görnüşleri üzüň-kesil artýar. Harytlar hakyndaky maglumatlara we bilimlere bolan zerurlyk, ýagny harydy öwreniş ylmyna bolan zerurlyk ýüze çykýar.

Harytlary senagat esasynda öndürmegiň dürli tapgyrlarynda harydy öwreniş ylmynyň öňünde dürli wezipeler goýlupdy we şuňa laýyklykda onuň mazmuny hem üýtgeýärdi. Harydy öwreniş ylmynyň ýüze çykan pursadyndan başlap, şu günki güne çenli onuň ösüşinde has aňgär görnüp duran 3 tapgyry bellemek bolar:

**1-nji tapgyr** (XVI asyryň ortalaryndan başlap, XVIII asyryň başlaryna çenli) – munuň özi haryt öwreniş – beýan ediş tapgyrydyr, şonda esasy üns harytlaryň dürli gönüşleriniň häsiýetlerini we olary peýdalanmagyň usullaryny beýan etmek bilen birlikde goldanmalary döretmäge berilýärdi;

**2-nji tapgyr** (XVIII asyryň başlaryndan XX asyryň başlaryna çenli) – munuň özi haryt öwreniş – tehnologik tapgyr bolup, bu ýerde, esasan, harytlaryň hiline tehnologik şertleriň (çig malyň, materiallaryň häsiýetleriniň we önümçilik tehnologiýasynyň) täsir edişi öwrenilýärdi;

**3-nji tapgyr** (XX asyryň başlaryndan başlap häzirkiki wagta çenli) – munuň özi haryt öwreniş – dörediş tapgyry bolup, onuň esasy wezipesi sarp ediş gymmatyny, harytlaryň hilini we assortimentini döretmegiň, olara baha bermegiň we olary dolandyrmagyň ylmy esaslaryny işläp düzmekden ybaratdyr. Geliň, bu tapgyrlaryň her birine has jikme-jik garap geçeliň.

Harydy öwreniş ylmynyň **haryt öwreniş – beýan ediş** tapgyry jemgyýetçilik formasiýasy hökmünde haryt önümçiliginiň ýüze çykan we kemala gelen döwrüni öz içine alýar.

Senetçilik önümçilik döwründe zähmet önümleriniň bazary döp bolup galan bazardy we ol onçakly dürli görnüşli däl-di. Senagat önümçiligi ösdügiçe, şonuň ýaly-da aýry-aýry döwletleriň arasynda söwda gatnaşyklary ösdügiçe, harytlaryň görnüşleri üzül-kesil artýar. Harytlary, aýratyn-da, import harytlaryny, özi-de gündelik islegden peýdalanmaýan harytlary beýan etmeklige we olary peýdalanmak baradaky gollanmalary düzmeklige bolan isleg ýüze çykýar, şoňa görä-de, mysal üçin, harydy öwreniş ylmy baradaky ilkinji kafedra 1549-njy ýylda Paduan uniwersitetiniň ýanynda döredilip, ol dermanlyk häsiýetli ösümlik we haýwanat materiallary ýaly seýrek harytlary öwrenmek bilen meşgullanýardy.

Şol döwürde çykan kitaplarda, esasan, beýleki ýurtlardan getirilýän harytlaryň ýazgysy hem beýan edilýärdi. Şolar ýaly kitaplaryň hataryna 1575-nji ýylda Russiýada «Söwda kitaby» diýen at bilen çykan, özi-de «Birgiden ýerleriň dürli harytlarynyň ýazgysy beýan edilen» kitaby hem-de birmeme gijräk, ýagny 1774-nji ýylda Gýote uniwersitetiniň professory I.Bekmanyň «Harydy öwreniş bilimine giriş ýa-da in möhüm daşary ýurt harytlary hakynda taglymat» diýen at bilen neşir edilen kitaby degişli etmek bolar.

Haryt öwreniş ylmynyň ösüşiniň haryt öwreniş – beýan ediş tapgyrynda harytlaryň ýazgysy, kada hökmünde hiç bir hili sistematisasiýasyz we klassifikasiýasyz, ýöne elipbiý tertibinde beýan edilýärdi. Harydy öwreniş ylmynyň ösüşiniň **haryt öwreniş tehnologik tapgyry** haryt önümçiliginiň ösen döwri üçin häsiýetli bolup, şonda harytlaryň ýönekeý bir ýazgysy öndürijini-de, sarp edijini-de eýýäm kanagatlandyрмаýardy. Maşyn önümçiligi mahalynda haýsy-da bolsa bir nusgadan göçürüp almak usuly arkaly alynýan önümleriň birmeňzeş bolmagyna baha bermäge bolan isleg ýüze çykýar. Beýleki tarapdan, harytlaryň galplaşdyrylan halatlary köpeliýär. Şoňa görä-de harytlaryň hiline baha bermek baradaky işiň aýratyn görnüşi hökmünde haryt öwreniş ekspertizasyna bolan zerurlyk peýda bolýar.

Bu ekspertizany durmuşa geçirmek üçin harytlary öndürmegiň tehnologiýasyny-da, söwda işini-de bilýän hünärmenler talap edilýärdi. Bulary taýýarlamak işi bilen ýörite okuw mekdepleri meşgullanýardy, şol ýerde harydy öwreniş ylmy esasy okuw dersleriniň biridi. Moskwanyň kommersiýa uçlişsesi (ol 1772-nji ýylda esaslandyrylýar), Moskwanyň praktiki kommersiýa ylymlar akademiýasy (1810-njy ýyl), ýokary kommersiýa okuw mekdebi bolan Moskwanyň kommersiýa instituty (1907-nji ýyl) Russiýadaky şolar ýaly ilkinji okuw mekdepleridi.

Moskwanyň praktiki kommersiýa ylymlar akademiýasynda Kazan we Moskwa uniwersitetleriniň professory M.Ý.Kittary (1825 – 1880-nji ýyllar) okadardy, ol öz ýurdunda harydy öwreniş ylmynyň düýbünü tutujy diýlip hasap edilýär.

«Harydy öwreniş biliminiň köpçülik kursy» diýen kitapda (1860-njy ýyl) ol harydy öwrenişiniň ylmy esaslaryny: kursuň predmetini we

mazmunyny, harytlaryň klassifikasiýasyny we häsiýetlerini hem-de ş.m. ilkinji bolup beýan etdi. «Tehnologiýany we harydy öwreniş bilimini öwrenmek himiýany, fizikany we beýleki tebigy ylmlary öwrenmäge esaslandyrylmalydyr» diýip, M.Ý.Kittary ýazypdy.

Haryt öwreniş tehnologik tapgyrda harydy öwreniş ylmyň mundan beýläk ösüşi Moskwanyň kommersiýa institutynyň professorlary P.P.Petrowyň (1850 – 1928-nji ýyllar) we M.Ý.Nikitinskiň (1854 – 1924-nji ýyllar) atlary bilen baglanyşyklydyr. 1906-njy ýylda bularyň redaksiýasy bilen harydy öwreniş bilimi boýunça fundamental okuw kitaby bolan «Harydy öwreniş bilimi boýunça gollanma» (tehnologiýadan alnan zerur maglumatlar bilen) diýen kitap çykdy, bu kitap soňra eňeme gezek gaýtadan neşir edildi. Bu okuw kitabyňy döretmäge belli alymlar A.M.Boçwar, F.W.Serewitinow, N.S.Nesterow, A.W.Nowiskiy we beýlekiler hem gatnaşdylar. Okuw kitabynda esasy üns çig malyň we materiallaryň häsiýetlerini öwrenmäge, harytlary öndürmek tehnologiýasynyň esaslaryny, harytlary öwrenmegiň usullaryny beýan etmäge berildi. Bu eser dünýä möçberinde ykrar edildi we ol harydy öwreniş biliminiň ösüşiniň haryt öwreniş-tehnologik tapgyrynyň has önjeýli işidir.

Harydy öwreniş ylmyň ösüşiniň **haryt öwreniş-dörediş tapgyrynyň** başlangyç döwri biziň ýurdumyzda özbaşdaklygy alnymyzdan soňra, bazar ykdysadyýetine geçiş döwründe ýaýbaňlandy. Bu döwürde harydy öwreniş biliminiň öňünde durýan wezipeler, harytlaryň sarp ediş gymmatyny gös-göni öwrenmek bilen, birinji nobatda bolsa harytlaryň isleg ödeýiş häsiýetlerini, şonuň ýaly-da harytlaryň hiline baha bermek, ony döretmek we dolandyrmak meselelerini öwrenmek bilen baglanyşyklydyr.

## 1.4 Haryt öwreniş ylmyň wezipeleri

Halkyň sarp edýän harytlarynyň sarp ediş gymmaty, olaryň hili we assortimenti baradaky meseleler bilen, olary döretmegiň we üýtgetmegiň kanunalaýyklyklary bilen, harytlaryň hiline baha bermegiň usullary bilen, harytlaryň hilini oňaýlaşdyrmagyň we gorap

saklamagyň ýollary bilen meşgullanýan ylmy ders hökmünde harydy öwreniş ylmyň esasy wezipelerine şu aşakdakylar degişlidir:

- bütin harydy öwreniş ylmy mundan beýläk-de ösdürmegiň esaslary hökmünde harytlaryň sarp ediş gymmaty we hili baradaky nazaryýetiň meselelerini çözmek;
- harydyň hereketiniň dürli tapgyrlarynda harytlaryň hili-ni dolandyrmagyň ylmy esaslaryny işläp düzmek bilen baglanyşykly bolan meseleleri çözmek.

Harytlaryň durmuş ýoly birnäçe tapgyrdan: olary taslamakdan, taýýarlamakdan, dolanyşyga çykarmakdan we ulanmakdan ybaratdyr. Harydyň hiliniň düýbi ol taslanylýan mahalynda tutulýar, ol öndürilen mahalynda üpjün edilýär, dolanyşyga çykarylan mahalynda onuň hili saklanylýar we onuň hili ulanylan mahalynda ýüze çykýar.

Ýörite ylmy ders hökmünde harydy öwreniş bilimi ähli tapgyrlarda harytlaryň hilini dolandyrmaga gatnaşmalydyr: taslanylýan mahalynda sarp ediş talaplaryny anyklaşdyrmagyň we önümiň taslamalarynyň bu talaplaryna laýyk gelşine baha bermegiň üsti bilen gatnaşmalydyr; öndürilen mahalynda harytlary taýýarlamagyň hiline gözegçilik etmek arkaly gatnaşmalydyr; haryt dolanyşyga çykarylan mahalynda şol harytlary abat saklamak düzgünlerini işläp taýýarlamak we berjaý etmek arkaly gatnaşmalydyr: harytlar ulanylan mahalynda önümi peýdalanmak kadalaryny düşündirme ýoly bilen gatnaşmalydyr.

Bu wezipeleriň hemmesiniň üstünlikli ýerine ýetirilmegi üçin aşakdakylar zerurdyr:

- harytlaryň isleg ödeýiş häsiýetlerini we hilini döretmegiň kanunalaýyklyklaryny bellemek, harytlaryň hilini döredýän faktorlary öwrenmek, harytlaryň hil görkezijileri barada esaslanylýan normatiwleri işläp taýýarlamak, harytlary synap görmegiň täze usullaryny işläp düzmek we öňden bar bolan usullaryny kämilleşdirmek, harytlar daşalan, saklanylýan we ulanylan mahalynda harytlary abat saklamagyň oňaýly usullaryny işläp düzmek we ş.m. bilen baglanyşykly bolan meseleleri çözmek;

- harytlaryň assortimentini dolandyrmak; ony döretmegiň we prognozirlmegiň (çaklamagyň) kanunalaýyklyklaryny bellemek bilen, düzümini giňeltmegiň, täzelemegiň, ony oňaýly gurmagyň ýollaryny ýüze çykarmak bilen we ş.m. zatlar bilen baglanyşykly bolan meseleleri çözmek;
- harytlary klassifikasiýalaşdyrmagyň, olary artikulyasiýalaşdyrmagyň we ş.m. ylmy ýörelgelerini işläp düzmek bilen baglanyşykly bolan meseleleri çözmek.

Pedagogik prosesi mundan beýläk-de kämilleşdirmek, okuw-usuly edebiýatynyň hilini ýokarlandyrmak, talyplary ylmy-barlag işine çekmek, okatmagyň tehniki serişdelerini giňden peýdalanmak we ş.m. söwda hünärmenlerini haryt öwrenmek boýunça taýýarlamak bilen meşgullanýan okuw dersi hökmünde harydy öwreniş biliminiň esasy wezipelerine degişlidir.

Bilimleriň ýörite pudagy hökmünde harydy öwreniş biliminiň öňünde durýan wezipeleriň üstünlikli ýerine ýetirilmegi ösýän jemgyýetiň esasy meseleleriniň birini – ilatyň ýokary hilli we gerekli assortimentdäki harytlara bolan isleglerini has doly kanagatlandyrmak meselesini çözmäge onuň işeňňir gatnaşmagynyň girewidir.

## II BAP HARYTLARYŇ KLASSIFIKASIÝASY WE ASSORTIMENTI

### 2.1. Klassifikasiýa hakynda düşünje

Senagat tarapyndan çykarylýan we satlyga gelýän harytlaryň assortimentinde harytlaryň dürli görnüşleriniň we görkleriniň onlarça müňüsi bar. Olary seljermek we ähli harytlary oňat öwrenmek üçin, şeýle köp sanly harytlary toparlara bölmek we ulgamlaşdyrmak, şonda olary aýry-aýry toparlara bölüşdirmek, ýagny bu harytlary klassifikasiýalaşdyrmak zerurdyr.

**Klassifikasiýa** (latynça «classik» diýen sözden bolup, ol türkmençe «topar» diýmegi aňladýar) – munuň özi köp sanly obýektleri, mysal üçin, predmetleri we hadysalary olaryň her biri üçin umumy bolan bellibir alamat boýunça klaslara, toparlara we beýleki toparçalara bölmekdir. Şunda böleklere bölünýän köp sanly harytlaryň ähli toparçalary bütewi bir ulgamy emele getirip, şol ulgamda olaryň ähli bölekleri bir-birleri bilen baglanyşyklydyr, bellibir derejede bir-birlerine tabyndyr we olaryň her bir bölegi bu ulgamyň podrazdeleniýesi (klasy, topary we beýlekiler), iň bolmanynda, bir umumy alamaty bolan meňzeş obýektleriň jemidir.

Klassifikasiýalaşdyrmak ulgamyna we bir-birleri bilen bellibir derejede tabynlykda bolýan we biri-birleri bilen baglanyşykly podrazdeleniýeli bu ulgama **iýerarhik** (baglanyşykly) **ulgam** diýilýär. Mysal üçin, ýokarky podrazdeleniýeler klaslary, ýagny toparlary öz içine alýan klaslardyr, toparlar bolsa podgruppalardan (kiçi toparlardan) ybarat bolýar we ş.m. Klassifikasiýalaşdyrmagyň derejeleriniň ýa-da şol klassifikasiýanyň çuňňurlygyny häsiýet-

lendirýän basgançaklarynyň sany böleklere bölünýän obýektleriň umumylygynyň peýdalanylýan alamatlarynyň sanyna barabardyr.

Köp sanly obýektleri (predmetleri, harytlary) diňe ýeke alamaty boýunça toparlara bölmeklige **toparlaýyn bölmek** diýilýär. Adatça, klassifikasiýalaşdyrmagyň böleklere bölmekde bir-birlerine tabyn bolan birnäçe derejesi (basgançagy) bolýar we şunuň bilen hem köp sanly obýektleri ol ýa-da beýleki podrazdeleniýäniň diňe ýeke derejesi bar bolan ýönekeý topara bölmekden tapawutlanýar.

Klassifikasiýalaşdyrylýan obýektleriň umumy alamatlary himiki tebigatdan, düzümden, strukturadan, häsiýetlerden, maksatdan we ulanylyşyndan, daşarky alamatlardan (möçberi, formasy, reňki we beýlekiler) ybarat bolup biler. Saýlanylýp alnan alamatlaryň häsiýetine garalyp, klassifikasiýalaşdyrmak tebigy klassifikasiýalara we kömekçi klassifikasiýalara bölünýär. Kömekçi klassifikasiýalaryň esasy, adatça, daşarky alamatlardan ybarat bolýar; bu klassifikasiýalar köp sanly obýektlere bellibir tertibi (mysal üçin, kitaphanadaky kitaplary elipbiý boýunça bölüşdirmek) üçin hyzmat edýär.

Tebigy klassifikasiýa her bir klasyň (toparyň) predmetleriniň içeri umumylygyny häsiýetlendirýän düýpli alamatlar (düzümi, strukturasý, häsiýetleri) boýunça amala aşyrylýar. Ol ylmy barlagyň netijesidir we onuň möhüm serişdesidir, çünki ol klassifikasiýalaşdyrylýan obýektleriň kanunalaýyklyklaryny öwrenmegiň netijelerini berkidýär. D.I.Mendeleyewiň döwürleýin ulgamynda himiki elementleriň bölünişi tebigy – ylmy klassifikasiýanyň ajaýyp mysalydyr, onuň ulgamynda himiki elementleriň düzülişi bilen olaryň häsiýetleriniň arasyndaky kanunalaýyk baglanyşyk görkezilýär.

Bu klassifikasiýa mälum bolan himiki elementleri olaryň häsiýetleri boýunça diňe bir aýry-aýry toparlara bölmäge mümkinçilik bermek bilen çäklenmän, eýsem şol wagtlarda heniz belli bolmadyk, ýöne welin gijräk açylan elementleri önünden görmäge hem mümkinçilik berdi.

Her bir tebigy – ylmy klassifikasiýanyň kämilligi klassifikasiýalaşdyrylýan obýektleriň öwrenilişiniň derejesine baglydyr. Şoňa görä-de ylmy barlaglar ösdügiçe, klassifikasiýanyň ygtybarlylygy artýar. Ylmy nazaryýetiň hut ýeterlik derejede ösmezli-



gi materiallary (önümleri), adatça, olaryň ýerine ýetirýän wezipeleri boýunça göz çaky bilen bölünmegine getirdi, ýöne materiallary şu zeyilli bölmek amaly taýdan örän peýdaly bolup biler, çünki ol köp sanly predmetleri (önümleri) tertibe salýar, şeýlelik bilen bolsa olary saýlamagy aňsatlaşdyrýar.

Klassifikasiýalaşdyrmagyň öz ýörelgeleri bilen kadalary bardyr, köp sanly obýektleri böleklere (toparlara) bölmegiň zygiderliligi hem-de gymmatlylygy şol ýörelgeleriň we kadalaryň berjaý edilişine baglydyr. Adatça, bütewi ulgamyň şonuň ýaly bölekleri klaslardan ybaratdyr, klaslar bolsa soňra zygiderli suratda toparlara, podgruppalara (kiçi toparlara), görnüşlere we görklere bölünýär.

Klassifikasiýalaşdyrmagyň esasy ýörelgeleri – munuň özi klassifikasion alamatlaryň maksatlaryny bellemekden we şol alamatlary saýlap almakdan ybaratdyr. Saýlanylyp alynýan alamatlaryň sany we olary peýdalanmagyň tertibi (olaryň wajyplyk we derwaýyslyk derejesi boýunça peýdalanmagyň tertibi) klassifikasiýanyň göz önünde tutýan maksady bilen kesgitlenilýän bolsa gerek. Elbetde, düýp esasy bir maksatdan ybarat bolan klassifikasiýalar has sistematik klassifikasiýalardyr.

Böleklere bölünende göz önünde tutulýan klassifikasion alamatlaryň we böleklere bölmegiň derejeleriniň (basgançaklarynyň) sany saýlanyp alnan mahalynda şu aşakdakylary göz önünde tutmak zerurdyr: klassifikasiýalaşdyrmak üçin saýlanyp alnan ulgam döredýän sifrli (sanly) kodlaşdyrmaga we öwrenilýän köp sanly obýektler hakyndaky, mysal üçin, harytlaryň assortimentiniň strukturasy hakyndaky mukdar maglumatlaryny maşynda (elektronhasaplaýjy maşynda) işlemäge uýgunlaşdyrylmalydyr. Şonuň bilen bir wagtyň özünde-de bu ulgamyň aşa tagaşyksyz bolmazlygy üçin, obýektleri bölmegiň basgançaklarynyň sanyny mümkin boldugyça azaltmak zerurdyr. Şonuň bilen birlikde saýlanyp alnan klassifikasion ulgamyň obýektleriň (harytlaryň) bütin sanawyny gurşap almaga, şonuň ýaly-da obýektleriň täze toparlarynyň ýüze çykmak mümkinçiligini nazara almalydyr, ýagny onuň ätiýaçlygy bolmalydyr.

Obýektleri (mysal üçin, harytlary) bölmegiň ulgamynyň bir bitewüligi klassifikasiýalaşdyrmagyň bellibir kadalaryny ulanmak arkaly gazanylýar. Bularyň birinjisi: obýektleri toparlara bölmegiň her bir derejesinde diňe ýeke alamat peýdalanylýar, munuň özi bu alamat boýunça alnan toparlaryň kysymdaşlygyny üpjün edýär. Elbetde, bir wagtyň özünde, mysal üçin, gap-çanagy aýna (çüýşe) gap-çanaga, alýuminiý-çanaga, nahar gap-çanagyna we syrçaly gap-çanaga bölmek bolmaz, çünki bu toparda bir wagtyň özünde birnäçe alamat (materialy, maksady) peýdalanylýandyr, onsoň alnan toparlar hem kysymdaş bolmaz.

Klassifikasiýalaşdyrmagyň iýerarhik ulgamynyň ikinji kadasy: obýektlere bölmek işi has umumy bolan düýpli alamat boýunça başlanylýar, soňraky basgançaklarda bolsa bu iş beýleki alamatlar, ýagny onçakly düýpli bolmadyk alamatlar boýunça başlanylýar.

Ýokarda görkezilen ýörelgeleriň we kadalaryň peýdanylmagy netijesinde klassifikasiýalaşdyrylan obýektleriň jemi özara tabyn bolan we özleriniň arasynda ylaşýan böleklere (podrazdeleniýelere) bölünýär, bular bolsa bir bütewi zady (iýerarhik ulgamy) emele getirýär.

Ýokarda garalyp geçilen iýerarhik ulgamdan başga-da, käbir halatlarda klassifikasiýalaşdyrmagyň **faset ulgamy** diýilýän ulgam peýdalanylýar. Ulgam boýunça köp sanly obýektler öňde goýlan wezipä baglylykda ençeme gezek aýry-aýry fasetlere, ýagny bir almaty boýunça ýa-da alamatlarynyň jemi boýunça bir-birine bagly bolmadyk aýry-aýry fasetlere bölünip bilner.

Aýry-aýry fasetler bir-birine bagly däldir we bir-birine tabyn däldir, ýöne welin olar şol bir köp sanly zada degişli bolmagy bilen bir-biri bilen baglanyşyklydyr. Ýylmanydan daşyň gýralary ýaly, fasetleriň hem her biri peýdalanylýan, böleklere bölünýän köp sanly obýektleriň, taraplaryň birini häsiýetlendirýär.

Şeýlelik bilen, klassifikasiýalaşdyrmagyň faset ulgamy bir-birine garaşsyz (bir-birine tabyn bolmadyk) aýry-aýry toparlaryň ulgamydyr.

Birnäçe halatlarda faset ulgamynyň peýdalanylmagy klassifikatorlary düzmeği we klassifikasiýalaşdyryş obýektlerini kodlaşdyrmaklygy aňsatlaşdyrýar.

Klassifikasiýalaşdyrylýan obýektleri kodlaşdyrmak klassifikasiýalaşdyryş obýektlerine bellibir (san) alamatlaryny, harp belgilerini ýa-da harply-sanly kod belgilerini bermekden (dakmakdan) ybaratdyr. Sanly kodlaşdyrmak köp sanly obýektler hakyndaky maglumatlary işlemegi, aýratyn-da, elektron hasaplaýjy maşynda işlemegi ýenilleşdirýär.

## 2.2. Harytlaryň klassifikasiýasy

Harytlar birnäçe alamatlar boýunça: ugur alyş (ýasalş), çig maly, maksady, konstruksiýasy (modeli, fasony) boýunça, önümçilik usuly, işlenip bejerilişiniň häsiýeti, ölçegleri, hil kategoriýalary we beýlekiler boýunça klassifikasiýalaşdyrylýar. Şunda her bir topara ýa-da başga bir podrazdeleniýä (bu alamatlaryň biri boýunça meňzeş harytlar) girýär. Bu meňzeşlik bolsa olary toparly birleşdirmek (ýa-da aýyl-saýyl etmek) üçin esas bolup hyzmat edýär.

Harytlary klassifikasiýalaşdyrmak harydy öwreniş ylmynyň möhüm bölegidir; harytlaryň assortimentini we hilini dolandyrmakda onuň biçak uly ähmiýeti bardyr. Ol dürli görnüşli harytlaryň ägirt köp sanlysyny umumylaşdyrylan görnüşde (toparlar boýunça) öwrenmäge we olary satmagy oňaýly guramaga mümkinçilik berýär.

Harytlaryň oňat işlenip düzülen klassifikasiýasy, ýagny harytlaryň ol ýa-da beýleki alamat boýunça kysymdaş podrazdeleniýelere (klaslara, toparlara, kiçi toparlara, görnüşlere we beýlekilere) bölünmegi:

- harytlaryň hili barada umumylaşdyrylan (toparlaýyn) häsiýetlendirmeleri ýüze çykarmaga, olar baradaky umumy talaplary formulirlmäge, olary synap görmegiň umumy usullaryny işläp düzmäge, olary kabul etmegi guramaga we olaryň hiline gözegçilik etmäge mümkinçilik berýär;
- harytlaryň assortimentiniň strukturasy (düzümini) öwrenmäge olaryň oňaýly hasabatyny gurmaga (toparlar we içerki toparlar boýunça guramaga), senagatyň harytlary zerur sanawyn-da we talap edilýän hilde bermek baradaky umumylaşdyrylan

talapnamalaryny düzmäge mümkinçilik berýär;

- harytlaryň umumy häsiýetlerinden ugur alyp, olary oňaýly saklamagy guramaga mümkinçilik berýär.

Harytlary klassifikasiýalaşdyrmagyň nähili maksady göz önünde tutýandygyna – olary öwrenmegiň gabylylygyna ýa-da olary satmagyň oňaýly guralyşyna garap, harytlary klassifikasiýalaşdyrmak okuw klassifikasiýalaşdyrmalaryna we söwda klassifikasiýalaşdyrmalaryna bölünýär.

Harydy öwreniş ylmynda peýdalanylýan **okuw klassifikasiýalaşdyrmalarynyň** esasy maksady olary umumylaşdyrylan görnüşde we az wagt sarp etmek bilen has amatly, akyly-başly we zygiderli öwrenmekden, ýagny harytlaryň sarp ediş häsiýetlerini zygyderli dogry öwrenmekden ybaratdyr. Şunda ähli üns bu häsiýetleri döretmegiň umumy ýörelgelerini öwrenmäge jemlenilýär. Harytlaryň sarp ediş häsiýetlerini we hilini döredýän esasy şertleriň ugur alynýan çig mal materiallaryndan, önümçiligiň usulyndan we önümiň konstruksiýasyndan ybaratdygyna görä, ugur alyş materialynyň, önümçilik usulynyň we önümiň konstruksiýasynyň harytlar baradaky okuw klassifikasiýalaşdyrmalary üçin esas edilip alynýan has düýpli alamatlar bolup durýandygy tebigydyr.

Öz maksady harytlaryň assortimentini öwrenmekden ybarat bolan okuw klassifikasiýalaşdyrmalarynda ugur alyş çig maly we harydyň maksady iň möhüm alamatlar hasap edilýär.

Söwdanyň guralyşyny gowulandyrmaga ýardam bermeli bolan söwda klassifikasiýalaşdyrmalarynda harydyň maksady aýratyn möhüm alamatdyr. Haryt klassifikasiýasy harytlaryň assortimentiniň hasabatynyň we meýilnamalaşdyrylyşyny kämilleşdirmäge, şonuň ýaly-da harytlary söwda zallarynda rejeli ýerleşdirmäge mümkinçilik berýär.

Harytlaryň okuw klassifikasiýasynyň we söwda klassifikasiýasynyň shemalary (strukturalary), elbetde, dürli-dürlüdir, çünki olarda has düýpli alamatlaryň peýdalanylyşynyň zygyderliligi birmeňzeş däldir. Söwda tejribesinde ähli harytlar azyk däl harytlara (senagat harytlaryna) we azyk harytlaryna bölünýär.

Azyk däl harytlaryň **söwda klassifikasiýasy** harytlaryň ula-

nylyp gelýän preýskurantlarynda (bahalar toplumynda) görkezilendir. Bu klassifikasiýa döp boýunça gelyän klassifikasiýa bolup, ol halkyň sarp edýän harytlaryny çykarýan senagatyň dowam edip gelýän pudaklara bölünişine laýyklykda harytlary toparlara bölmek esasynda emele geldi, şonuň ýaly-da ol dowam edip gelýän standartlar boýunça önümi pudaklaýyn klassifikasiýalaşdyrmagyň aýratynlyklaryny nazara alýar. Bu aýratynlyklary göz öňüne tutmak zerurdyr, çünki pudaklaryň bähbitleri pudaklaýyn klassifikasiýalasdyrmalarda beýan edilýär.

Harytlaryň her bir preýskurant (bahalar toplumu) topary haryt toparynyň aýratynlyklaryndan ugur alnyp, podgruppalara, görmüslere we görklere bölünýär, şoňa görä-de, elbetde, onuň klassifikasiýalaşdyrmak meselesinde aýratyn strukturasy (düzümi) bolýar.

Emma harytlaryň dürli toparlarynyň preýskurant (bahalar toplumu) klassifikasiýasy diňe bir içerki topar düzümi bilen tapawutlanmaýar. Bölek-satuw nyrhларыnyň preýskurantlarynda harytlar dürli umumy alamatlar boýunça, mysal üçin, ugur alyş çigmal materiallary (silikat, metal harytlar we beýleki harytlar) boýunça, önümçilik usuly boýunça (tikin harytlary, trikotaž harytlar), maksady boýunça (aýakgap harytlary, sport harytlary, oýnawaçlar we başgalar) toparlara birleşdirmelidir. Şeýlelik bilen, harytlaryň preýskurant klassifikasiýasynda harytlary aýry-aýry toparlara has amatly birleşdirmäge hyzmat edýän has düýpli alamaty bellemekde bitewülik bolmaýar. Söwdanyň guralyşyny gowulandyrmagy maksat edinýän söwda klassifikasiýasy üçin has ileri tutulýan alamat harytlaryň maksady baradaky alamat bolsa gerek.

Bölek satuw nyrhларыnyň ulanylyp gelýän preýskurantlaryna laýyklykda, söwda tejribesinde azyk däl harytlaryň esasy bölegi şu aşakdaky ýaly söwda toparlaryna bölünýär:

- plastik massadan öndürilen harytlar;
- himiki harytlar;
- çüýşe harytlar;
- keramiki harytlar;
- gurluşyk materiallary;
- mebel harytlary;

- metal harytlary;
- elektrtik harytlary we durmuş maşynlary;
- dokma harytlary;
- tikiň harytlary;
- trikotaž harytlar;
- aýakgap harytlary;
- sütünli harytlar;
- galantereýa harytlary;
- parfýumeriýa – kosmetika harytlary;
- zergärçilik harytlary we sagatlar;
- medeni - durmuş maksatly harytlar.

Bu toparyň käbirleri kämahallar birleşdirilýär, beýlekileri bolsa, munuň tersine, ownuk böleklere bölünýär. Mysal üçin, çüýşe harytlar we keramikaharytlar, köplenç, bir topara – silikat harytlar toparyna birleşdirilýär, silikat harytlar bolsa metal – hojalyk harytlary bilen we himiki harytlaryň bir bölegi bilen birlikde gap-hojalyk harytlary toparyna birleşdirilýär. Medeni-durmuş maksatly harytlaryň köp görnüşli topary (medeni harytlar) adaty, özbaşdak toparlaryň birnäçesine – radio harytlaryna, saz gurallary harytlaryna, oýna-waçlara we beýleki ownuk toparlara bölünýär.

Harytlaryň topary preýskurantlarda umumy maksat alamaty boýunça bölünýär, mysal üçin, aýakgap harytlary diýen topara bölünýär. Harytlaryň anyk maksady, elbetde, has umumy alamatlardan onçakly umumy bolmadyk alamatlara geçildiğiçe, diňe soňraky podrazdeleniýelerde takyklanylýar. Mysal üçin, gön aýakgap göz önünde tutulan maksady boýunça durmuş aýakgabyna, sport aýakgabyna we önümçilik aýakgabyna bölünýär. Şondan soň durmuş aýakgabynyň maksady ony tikiliş çylşyrymlylygy boýunça köpçülikleýin aýakgaba we modelli aýakgaba, jyns – ýaş boýunça, ölçegleri we aýakgabynyň göwrüm dolulygy boýunça podrazdeleniýelere bölmek arkaly takyklanylýar. Şunuň ýaly böleklere bölmek alyjylaryň harydy saýlap almagyny aňsatlaşdyrýar, ýagny söwda klassifikasiýasynyň göz önünde tutýan maksatlarynyň birine ýetilýär.

### 2.3. Harytlaryň assortimenti

Dürli görnüşdäki we görkdäki harytlaryň toplumyna **harytlaryň assortimenti** diýilýär.

«Harydyň görnüşi» diýen düşünje bellibir maksat üçin niýetlenilen önümi birleşdirýär, onuň özüniň daşarky we içerki aýratynlyklaryna laýyk gelýän öz ady bolýar.

Harydyň ol ýa-da beýleki görnüşiniň tapawutlary ugur alyş materialy, konstruksiýasy we beýleki alamatlary boýunça biri-birinden tapawutlandyrylýar. Mysal üçin, geýimler klasyna degişli harytlaryň örän dürli görnüşli assortimenti möwsüme we jyns – ýaş ýagdaýyna görä, toparlara we podgruppalara (kiçi toparlar) bölünýär, bular geýimleriň aýry-aýry görnüşlerine (paltolar, ýarym paltolar, plaşlar, kostýumlar we beýlekiler) girýär. Bu görnüşler ugur alyş materiallarynyň (matalaryň, ýyly içliklik materiallaryň we beýlekileriň) görnüşi, konstruksiýasy (modeli, fasony) bilen we beýleki alamatlary bilen tapawutlanýan köp sanly görkleri öz içine alýar.

Harydyň her bir görk-görnüşü bölek satuw nyrhларыnyň preýskurantyna-da bellibir artikul bilen belleniýär. Ähli alamatlary boýunça birmeňzeş bolan ýa-da şol alamatlaryň diňe käbir (ikinji derejeli) alamatlary boýunça, mysal üçin, möçberleri, reňki, sorty boýunça (matalarda bolsa ini we syklygy boýunça) tapawutlanýan harytlar bir artikul bilen (ýa-da preýskurant nomeri bilen) aňladylyp bilner.

Senagatyň dürli pudaklarynda çykarylýan halkyň sarp edýän harytlary **senagat (önümçilik) assortimentini** hasyl edýärler.

Lomaý söwda we bölek satuw kärhanalaryna (harytlaryň dolanyşyk sferasyna) gelýän harytlaryň assortimentine **söwda assortimenti** diýilýär.

Harytlaryň senagat assortimentiniň we söwda assortimentiniň bir-biri bilen baglanyşykly bolmagy tebigydyr. Söwda diňe şeýle zat, ýagny senagat tarapyndan öndürilen zat gelýär, harytlaryň senagat assortimenti bolsa sarp edijileriň islegi we söwdanyň sargydy bilen, şonuň ýaly-da kärhanalaryň çig mal we önümçilik mümkinçilikleri bilen kesgitlenilýär.

Harytlaryň assortimenti giň assortiment (uniwermaglarda, lomaý söwda bazalarynda) görnüşde we has dar assortiment (ýöriteleşdirilen söwda kärhanalarynda) görnüşinde bolýar. Harytlaryň ýönekeý assortimenti hem, çylşyrymly assortimenti hem bolýar. Harytlaryň görnüşleriniň onçakly köp bolmadyk sanyny öz içine alýan assortiment sada assortiment hasap edilýär. Çylşyrymly assortiment bolsa ugur alyş materiallary, konstruksiýasy we beýleki alamatlary boýunça tapawutlanýan harytlaryň görnüşleriniň we görk-görnüşleriniň köp sanlysyny öz içine alýar.

Hyzmat edilişini gowulandyrmak üçin sarp edijileriň aýry-aýry toparlaryna hyzmat edilişini gowulandyrmak üçin käbir harytlaryň assortimenti toplumlara birleşdirilýär (ýaş çatynjalar üçin, turistler üçin harytlar we başgalar).

Aýry-aýry haryt toparyna girýän harytlaryň assortimenti bölek satuw nyrlarynyň degişli preýskurantlarynda görkezilýär we oňa **harytlaryň haryt-toparlaýyn assortimenti** diýilýär.

Häzirki wagtda söwda tejribesinde, harydy öwreniş ylmyn-da we söwda-ykdysady ylmylarynda «Harytlaryň assortimentiniň strukturasy» diýlen düşünje giňden peýdalanylýar. Harytlaryň assortimentiniň strukturasy diýlende assortimente girýän haryt toparlarynyň we beýleki podrazdeleniýeleriň düzümine, şonuň ýaly-da olaryň arasynda bütin assortimente bolan mynasybetde aňladylýan mukdar gatnaşygyna düşünilýär. Adatça, her bir toparyň (ýa-da başga bir podrazdeleniýäniň) tutýan paýyny (göterim hasabynda) harytlaryň gymmaty boýunça (haryt dolanyşygy boýunça) hasaplap çykarýarlar. Hasaplap çykarmagyň bu usuly şeýle bir oňat usul däl (çünki dürli harytlaryň gymmaty birmeňzeş bolmaýar), ýöne bu usul assortimentiň düzümini seljermäge: dürli toparlardaky, görnüşlerdäki we görk-görnüşlerdäki harytlaryň otnositel paýyny bölmäge, sargyt edilen assortimenti we söwda gelýän assortimenti deňeşdirip görmäge, degişli netijeler çykarmaga hem-de zerur çäreleri görmäge mümkinçilik berýär. Harytlaryň assortimentiniň sarp edijileriň islegine has köp derejede laýyk gelýän düzümi harytlaryň assortimentiniň oňaly düzümi diýlip hasap edilýär.



Sarp edijileriň islegine laýyklykda, söwda kärhanalary üçin harytlaryň bellibir minimal toplumyny belleýärler, harytlaryň bu minimal toplumu bolsa söwda kärhanalarynda hökmany suratda bolmalydyr. Harytlaryň şunuň ýaly hökmany sanawyna **assortiment minimumy** diýilýär.

Söwda kärhanalarynda harytlaryň assortimentiniň dolulygy senagatyň we söwdanyň assortimentiniň strukturasyňy döretmek baradaky işiniň netijeleri bilen kesgitlenilýär.

Harytlaryň assortimentiniň düzümi harytlaryň görnüşlerini giňeltmekden we ony sarp edijileriň islegine laýyklykda täzelemekden ybarat bolýar. Sarp ediş islegini kesgitleýän şertler şonuň bilen bir wagtyň özünde harytlaryň assortimentini hem kesgitleýär. Bu şertlere klimat şertleri, möwsüm, ilatyň sosial düzümi, moda, talaplar we sarp edijileriň girdejileriniň derejesi hem-de beýlekiler girýär.

Söwda işgärleriniň, aýratyn-da, marketologlaryň, haryt öwrenijileriň harytlaryň söwda assortimentini döretmek baradaky wezipeleri şu aşakdakylardan ybaratdyr:

- harytlaryň assortimentiniň düzümini (toparlar we içerki toparlar boýunça) öwrenmek;
- harytlaryň assortimentini islege görä senagata täsir etmek arkaly giňeltmek we täzelemek. DOST-lary we TŞ-lary (tehniki şertleri) işläp düzmäge, şonuň ýaly-da täze harytlar üçin we olara gerekli materiallar üçin tehniki tabşyryklary işläp düzmäge gatnaşmak;
- harytlary klassifikasiýalaşdyrmagyň (toparlara bölmegiň we ulgamlaşdyrmagyň, ylmy adalgalaryň) ylmy ýörelgelerini işläp düzmek;
- sarp edijilerde islegi (talaby) terbiýelemek.

Harydy öwrenmek baradaky ylmy barlaglaryň netijeleri täze harytlaryň geljegi bar bolan assortimentini işjeň döretmegiň esasy bolup hyzmat edip biler.

## 2.4 Harytlaryň artikullary we preýskurant nomerleri

Lomaý söwda nyrhларыnyň we bölek-satuw nyrhларыnyň preýskurantlary (bahalar toplumy) nyrhларыň dogrulygyny tassyklaýan resminamalardyr.

Lomaý söwda nyrhларыnyň preýskurantlary (bahalar toplumy) senagat kärhanalarynyň we lomaý söwda guramalarynyň arasyndaky hasaplaşyk üçin esas bolup, hyzmat edýän bölek satuw nyrhларыnyň preýskurantlary (bahalar toplumy) bolsa lomaý söwda we bölek satuw söwda guramalarynyň hem-de alyjylar bilen bölek satuw söwda kärhanalarynyň arasynda hasaplaşyk geçirmek üçin bölüp hyzmat edýär.

Bölek satuw nyrhларыnyň her bir preýskurantynda (ýygındysynda) bellibir haryt topary we şol toparyň içindäki podrazdeleniýeler görkezilendir. Käbir preýskurantlarda harytlaryň nyrhларыndan başga-da önümiň ol ýa-da beýleki görnüşiniň bahalaryna täsir edýän tehniki häsiýetnamalar hem görkezilendir.

Preýskurantlarda üç belgili nomerler berilýär, bular şol preýskurantlar gaýtadan neşir edilenden soň hem saklanyp galýar. Preýskurantlaryň gaýtadan neşir edilýän döwürleriniň aralygynda zerur bolan mahalynda goşmaça preýskurantlar çykarylýar, bularyň nomerleri bolsa sanawjydan – esasy preýskurantyň nomerinden we maýdalawjydan – goşmaçanyň nomerinden ybaratdyr.

Bölek-satuw nyrhларыnyň preýskurantlarynda harydyň her bir görk-görnüşine bellibir **artikul** berilýär, bu artikul bolsa birnäçe sandan ýa-da sanlar bilen harplaryň utgaşdyrylmagyndan ybarat görnüşde şertli aňladylýar.

Sanly aňlatma, adatça, harydyň preýskurantdaky tertip nomerini, ýagny preýskurant nomerini aňladýar ýa-da onuň bellibir mazmuny bolýar, ýagny harytlaryň görnüşine we şol görk-görnüşdäki käbir aýratynlyklary görkezilýär. Bu halatlaryň soňkusynda san bilen harpyň bellibir alamaty (manysy) bolýar. Şunuň ýaly artikullara **manyly, sanly ýa-da indeksli artikullar**

diýilýär. Bular harydyň preýskurantdaky ýerleşýän ýerini diňe bir görkezmek bilen çäklenmän, eýsem harydyň aýratynlyklaryny gysgajyk häsiýetlendirip, şoňa köp ýer tutýan harydyň atlaryny we ýazgylarynyň ornuny tutýar. Munuň özi söwda hatpetek işlerinde, markirowkada we şulara meňzeşlerde harytlaryň aňladylyşyny aňsatlaşdyrýar.

Harytlaryň köpüsiniň artikuly şol harytlaryň preýskurantlarda ýerleşýän ýerine laýyklykda tertip sanly) nomeri bolýar.

Aýakgap meselesinde manyly artikulyýasiya ulanylýar. Mysal üçin, gön aýakgabyň artikuly alty sandan we iki sany harpdan ybaratdyr. Birinji san aýakgabyň jyns – ýaş ýagdaýy bilen baglanyşykly maksadyny aňladýar, ikinji san aýakgabyň görnüşini (botinka, ýarym botinka we ş.m.) aňladýar, üçünji we dördünji sanlar aýakgabyň görk-görnüşini aňladýar, başynji we altynjy sanlar aýakgabyň podoşwasynyň (aşagynyň) berkidiliş usuly, onuň materialyny görkezýär. Harplar aýakgabyň daşlyklygy üçin niýetlenilen materialyň görnüşini, reňkini aňladýarlar. Bu aňlatmalar degişli preýskurantda düşündirilýär.

Käbir harytlar üçin kombinirlenen artikul hem ulanylýar, bu artikullaryň bolsa tertip – many häsiýeti bardyr. Mysal üçin, tikin harytlarynyň artikuly iki bölekden: önümiň preýskurantdaky tertip nomerinden we bu önümi tikmek üçin peýdalanylýan matanyň toparynyň nomerinden ybaratdyr.

Söwda tejribesinde manyly we tertip – manyly artikullar ulanmak üçin amatly bolýar. Bular aňsatlyk bilen ýatda galýar we harydyň iň möhüm aýratynlyklary bilen has çalt (operatiw) tanyş bolmaga ýardam edýär. Artikulyýasiýa kombinirlenen (tertup – manyly ulgamy) preýskurantda görkezilen arlikuly gözlöp tapmak üçin hem amatlydyr.

Haryda artikul (ýa-da preýskurant nomeri dakylanda standart (ýa-da TŞ) tassyklananyndan we nyrhlar bellenenenden soň dakylýar. Bu artikul diňe preýskurantlarda däl, eýsem fabrikleriň markirowka ýarlyklarynda, önümlerde, önümleriň ýanyndaky hat-peteklerde we beýlekilerde hem görkezilýär.

## III BAP HARYTLARYŇ HILI WE ONY KESGITLEÝÄN ŞERTLER

### 3.1. Harydyň hili hakyndaky düşünje

Mälim bolşy ýaly, harydyň hili diýlende şol harydyň maksadyna laýyklykda ulanmagyň ýa-da sarp etmegiň bellibir şertlerinde bellibir islegleri kanagatlandyrmak üçin onuň ýaramlylygyny şertlendirýän häsiýetleriň jemine düşünilýär (şunda harydyň timarlanyşy, fasony, modasy we beýlekiler göz önünde tutulýar).

Harydyň häsiýetleri – munuň özi onuň döredilen, ulanylan ýa-da sarp edilen mahalynda ýüze çykan obýektiv aýratynlyklarydyr, ýagny bir harydy beýleki harytdan tapawutlandyryýan zatlardyr. Her bir haryt üçin birentek häsiýet mahsusdyr, bu häsiýetler bolsa haryt döredilen mahalynda-da, ol ulanylan ýa-da sarp edilen mahalynda-da ýüze çykyp biler. «Sarp etmek» diýen adalga harytlar peýdalanmak hadysasynda özleri sarp bolup gutarýan harytlar (olif, reňkler, atyrlar we beýlekiler) barasynda ulanylýar, «ulanmak» diýen adalga bolsa peýdalanylan mahalynda özleriniň resurslary sarp edilýän önümler (telewizorlar, magnitofonlar we beýlekiler) barada ulanylýar. Harydyň häsiýetlerine – ony ulanmak ýa-da sarp etmek prosesinde onuň peýdalylygyny şertlendirýän häsiýetlere **sarp ediş häsiýetleri** diýilýär.

Anyk bir harydyň hili göz önünde tutulan maksadyna laýyklykda diňe bellibir islegleri kanagatlandyrmagyny diňe şertlendirýän häsiýetlerinden ybaratdyr. Şunda jemgyýetiň sosial islegleriniň kanagatlandyrylyşyny, ýagny şol harydy öndürmegiň we sarp etmegiň jemgyýetçilik taýdan maksada laýyklygyny hem göz önünde tutmak

zerurdyr. Peýdaly häsiýetleri bolsa-da, bellibir islegleri kanagatlandyrmak baradaky talaplara önümiň laýyk gelmeýän halatlarynda, munuň özi onuň hili ýokary däl diýiligidir.

Gündelik düşünişimizde **önüme ýokary hilli** diýmek – munuň özi ygtybarly maşynlardyr, stanoklardyr, alyjyny begendirýän modaly we oňat hilli halkyň sarp edýän harytlarydyr. Harytlaryň hili diýen düşüňjä assortimentiň möçberiniň dolulygyny we köp görnüşliligini girizmek gerek, çünki munuň özi alyjylaryň isleglerini has doly kanagatlandyrmagyň şertleriniň biridir. Kämahallar hil diýlende harydyň normatiw-tehniki ýazgysynyň talaplaryna laýyk gelşine düşüňýärler, ýagny önümçilik hili diýilýän zat «hil» diýen düşüňjäniň bütin dolulygyny aňladyp bilmeýär. Önümçiligiň hili diýilýän hil diňe önümiň ýasalyşynyň hilini häsiýetlendirýär. Harydyň hili oňa mahsus bolan fiziki, himiki we biologiki häsiýetleriň toplumyna, şonuň ýaly-da onuň sosial, funksional, ergonomiki, estetiki, ykdysady talaplaryna we beýleki talaplara laýyk gelşine baglydyr.

Isleg bilen sarp ediş hem harydyň hiline baglydyr. Ýokary hilli harytlar ilatyň isleglerini has doly kanagatlandyrýar we artdyrylan islegden peýdalanýar. Pes hilli harytlar özüne alyjy tapman, söwda ulgamynda basgylap ýatýar, şonda normatiwden daşary haryt gurlary döreýär, başlygyp ýatan şol harytlary arzanlatmak üçin bolsa döwlet köp serişde goýberýär. Diýmek, pes hilli önüm öndürilmegi halk hojalygyna we alyjylaryň bähhitlerine zyýan ýetirýär.

Harytlaryň hilini ýokarlandyrmak möhüm halk hojalyk wezipeleriniň biridir. Çykarylýan önümiň tehniki derejesini we hilini yzygiderli ýokarlandyrmak önümçiligiň netijeliligini artdyrmagyň iňňän möhüm çeşmesidir. Taýýar önümiň hilini ýokarlandyrmak netijesinde önümleriň hyzmat ediş möhleti artdyrylýar, olaryň özüne düşýän gymmaty aşakladylýar we zähmet harajatlary azaldylyar, şonuň ýaly-da ilatyň islegleri has doly kanagatlandyrylýar, öz ýurdumyzda öndürilen harytlaryň dünýä bazarynda bäsleşige girişmek ukyby artýar.

Harytlaryň hilini ýokarlandyrmak döwlet möçberinde meýilnamalaşdyryş we dolandyryş obýektidir.

Önümçiligiň möçberlerini we önümiň hilini meýilnamalaşdyrmak jemgyýetçilik önümçiligini dolandyrmagyň bir bitewi wezipesi bolup durýar. Bular diňe jemlenilende, olar jemgyýetçilik isleglerini kanagatlandyrmak mümkinçiligini we önümçiligiň netijeliligini kesgitläp bilýär.

Önümiň hilini gowulandyrmak usullary ösdürildiğiçe, önümiň hilini meýilnamalaşdyrmak jemgyýetçilik önümçiliginiň meýilnamalaşdyrylmagynyň zynjyrynyň birine öwrülýär.

Şunda önümçiligiň möçberi bilen önümiň hiliniň arasyndaky baglanyşygy ýüze çykarmak has möhümdir. Gymmat we natura baradaky proporsiýalar: önümçilik bilen sarp edişiň arasyndaky, önümçiligiň, hyzmat etmegiň we bejermegiň arasyndaky, ahyrky önümi öndürmek bilen çig maly, materiallary we komplektleýji önümleri öndürmegiň arasyndaky gymmat we hakyky deňölçeğleri ýokarda agzalan wezipäniň dogry çözülmegine baglydyr. Önümiň hiliniň gowulandyrylmagy bilen ony öndürmegiň möçberi kemelýär, ýagny önümiň hili näçe ýokary bolsa, ol şonça-da az talap edilýär, eger-de şunda wagtyň bellibir döwrüniň içinde islegiň möçberi üýtgemese, şeýle bolýar. Haçanda ýokary hilli önüme bolan isleg artan mahalynda, ony öndürmegiň möçberi köpeliýär. Mysal üçin, geýimleriň fasonlarynyň we timarlanylşyynyň gowulandyrylmagy, önümlere hil nyşanyň berilmegi mydama bu önüme bolan islegiň üzül-kesil artmagyna, diýmek, önümi öndürmegiň we ýerleşdirmegiň möçberiniň artmagyna getirýär. Tutuşlygyna alanynda, ýurduň halk hojalygynyň ykdysady netijeliligine baha berlende we jemgyýetçilik önümçiliginiň ösüş derejesine baha berlende önümiň hiliniň derejesine garalyp baha berilýär.

Ilatyň maddy hal-ýagdaýy we medeni derejesi ösdügiçe, harytlaryň hili baradaky talaplar mydama artýar. Şoňa görä-de döwlet harytlaryň hilini ýokarlandyrmaga hemişe üns berip gelýär. Hökümetiň kararlarynda önümiň hilini ýokarlandyrmaga aýratyn üns berilýär, munuň özi hem önümçiligi ösdürmegiň, onuň netijeliligini ýokarlandyrmagyň esasynda, ylmy-tehniki progres we zähmet öndürijiliginiň ösüşini çaltlandyrmak esasynda halkyň maddy we

medeni ýaşaýyş derejesiniň has ýokary göterilmegini üpjün etmek wezipesi bilen baglanyşyklydyr.

Önümçilik bilen sarp edişiň arasynda baglanyşdyryjy zynjyry hökmünde söwda harytlaryň hilini ýokarlandyrmakda möhüm rol oýnaýar, aýratyn-da, häzirki wagtda söwda guramalary bilen kärhanalaryň we senagatyň arasynda gös-göni gatnaşyklaryň ýola goýulmagy bilen baglanyşyklylykda, ýagny önümçilik meýilnamasynyň söwdanyň sargygy boýunça bellenilmegi bilen baglanyşyklylykda möhüm rol oýnaýar. Söwdanyň işi talapnama etmekdir, senagatyň işi bolsa ýokary hilli harytlaryň zerur assortimentde çykarylmagyny üpjün etmekdir. Bularyň hemmesi söwda we senagat baradaky talaplary ýokarlandyrýar, söwda bilen senagat bolsa isleg baradaky ähli üýtgeşikliklere çalt seslenmelidirler.

Alyjylaryň isleg-talaplaryna we agalyk edýän moda laýyk gelmeýän pes hilli önümiň çykarylmagy we satylmagy üçin kärhanalar barasynda ykdysady jerimeler ulanylýar. Şunda günäkär bolan senagat we söwda işgärlerine bolsa administratiw we jenaýat tertibinde temmi berilýär. Hil baradaky meselä çemeleşmegiň özi önümi öndürmek we ýerleşdirmek hadysasyndaky harajatlaryň hasabatyny ýöretmegi hem-de şol önümi sarp etmekden alynýan netijäni kesgitlemegi aňladýar.

### 3.2 Harytlaryň hili baradaky görkezijiler

Harytlaryň häsiýetleri degişli görkezijiler bilen häsiýetlendirilýär, şol görkezijileriň jemine garap bolsa tutuş harydyň hiliniň derejesi kesgitlenilýär. **Harytlaryň hili baradaky görkezijiler** – munuň özi harydy öndürmegiň we ony ulanmagyň ýa-da sarp etmegiň anyk şertlerine laýyklykda, harydyň hilini kesgitleýän häsiýetleriň mukdar häsiýetlendirmeleridir, ýagny hil baradaky görkezijiler harydyň bellibir islegleri kanagatlandyrmak üçin ýaramlylyk derejesini häsiýetlendirýär. Hil baradaky görkezijiniň ady birentek wagtarda harydyň häsiýetleriniň ady bilen bap gelmeýär. Mysal üçin, agajyň çüýi we

burma çüýi saklap bilmek ukyby – munuň özi agajyň häsiýetidir, onuň görkezijisi bolsa çüýi agaçdan sogrup almak üçin sarp edilýän tagalladan ybaratdyr.

Harytlaryň hili baradaky görkezijileri şu asakdaky alamatlar boýunça: häsiýetlendirilýän häsiýetleriň sany, aňlatmak ukyby, kesgitlemek usuly, kesgitleme basgançagy, ulanyş pudagy, önümiň hiliniň derejesine baha bermek üçin ulanylyp bilnişi boýunça toparlara bölýärler.

Häsiýetlendirilýän häsiýetleriň sany boýunça hil baradaky görkezijiler ýalňyz görkezijilere toplumlaýyn görkezijilere bölünýär.

Harydyň **hil baradaky ýalňyz görkezijileri** harydyň häsiýetleriniň diňe birini, mysal üçin, atyrlaryň ysynyň durnuklylygyny häsiýetlendirýär. Bular pudaklaýyn usulyýetler tarapyndan bellenilýär. Bu görkezijilere baha bermek kwalimetriýanyň wezipesidir.

Ýalňyz görkezijileriň şu aşakdaky toparlary aýyl-saýyl edilýär:

- harydyň maksady baradaky görkezijiler;
- harydyň ygtybarlylygy we berdaşlylygy baradaky görkezijiler;
- harydyň tehnologiýa görkezijileri;
- harydy standartlaşdyrmak we unifikasiýalaşdyrmak baradaky görkezijiler;
- ergonomiki görkezijiler;
- estetiki, patent hukugy baradaky görkezijiler;
- ykdysady görkezijiler.

Harydyň maksady baradaky görkezijiler, mysal üçin, önümi niýetlenilişi ýaly peýdalanmaktan alynýan netijäni häsiýetlendirýär we önümiň ulanylyş pudagyny şertlendirýär. Harydyň tehnologiýa görkezijileri önümler ýasalan we bejeriş işleri edilen mahalynda ýokary zähmet öndürijiligini üpjün etmek üçin konstruktiv-tehnologik çözümleriň netijeliligini häsiýetlendirýär.

**Harydyň hili baradaky toplumlaýyn görkeziji** şol harydyň häsiýetleriniň birnäçesini häsiýetlendirýär. Bu görkeziji hili hasyl edýän häsiýetleriň bütin jemine hem, şol häsiýetleriň bellibir toparyna



hem degişli bolup biler. Ol häsiýetleriň bellibir toparyna degişli bolan mahalynda bu görkezijä **toparlaýyn kompleksleýin görkeziji** diýilýär. Iň bolmanynda, bir ýalňyz görkeziji nula deň bolan mahalynda, kompleksleýin (toplumlaýyn) görkeziji hem nula barabar diýlip hasap edilýär. Şunuň ýaly bolanda, önüm oňat hilli diýlip hasap edilip bilinmez.

Hil baradaky ýalňyz görkezijiler we toplumlaýyn görkezijiler önümiň hili döwlet möçberinde meýilnamalaşdyrylan mahalynda differensirlenilip ulanylýar, ýagny hojalyk dolandyryşynyň derejeleri, pudaklar we kärhanalar boýunça ulanylýar. Tutuş ýurtda we aýry-aýry kärhanalarda önümiň hilini has üstünlikli dolandyrmak üçin, köplenç wagtlarda, **umumylaşdyrylan** görkeziji peýdalanylýar. Önümiň häsiýetleriniň şol önümiň hiline baha bermek üçin ulanylýan jemine degişli bolan görkezijä **hil baradaky umumylaşdyrylan görkeziji** diýilýär. Şonuň ýaly görkezijilere degişli topardaky önümiň umumy çykarylyşynda aýry-aýry progressiw, ýokary netijeli önümleri öndürmegiň möçberi we paýy, mysal üçin, ýeňil senagatda ýygirt atmaýan, suw geçirmeýän, onçakly girmeýän matalary öndürmegiň möçberi we paýy degişli edilýär.

Aňladyş usuly boýunça ballarda ýa-da hakyky birliklerinde (kilometrlerde, sagatlarda we ş.m.) aňladylan hil görkezijileri aýyl-saýyl edilýär. Kämahallar bu görkezijiler möçbersiz (ölçegsiz) hem bolup biler.

Kesgitlemek usuly boýunça hil görkezijileri organoleptiki usul bilen kesgitlenilýän görkezijiler, sosiologik görkezijiler, ekspert görkezijiler we ş.m. görkezijiler görnüşde bolýar.

Kesgitlemek döwri boýunça hil görkezijiler taslama görkezijilerine, önümçilik görkezijilerine we ekspluatasion görkezijilerine bölünýär.

Ulanylyş pudagy boýunça hil görkezijileri önüm birligi barasynda, kysymdaş önümiň birlikleriniň jemi barasynda we kysymdaş däl önümiň birlikleriniň jemi barasynda ulanylýan görkezijilere bölünýär.

Harydyň hiliniň derejesine baha bermek üçin ulanmak boýunça görkezijiler, bazalaýyn görkezijiler oňositel görkezijiler görnüşlerinde bolýar. Umumylaşdyrylan görkezijiler, kesgitleýän görkeziji-

ler, göni görkezijiler, gytaklaýyn görkezijiler, integral görkezijiler we beýleki görkezijiler hem bolýar.

Hil görkezijileriniň sanawy harydyň maksadyna baglydyr. Bir maksatly önüm üçin sanaw bir belgili görkeziji bilen aňladylyp bilner. Köp maksatly önüm üçin bolsa ol, kada hökmünde, köp sanly bolup biler. Hil görkezijilerine garalan mahalynda görkezijiniň adyny we onuň san ähmiýetini aýyl-saýyl etmek zerurdyr.

Önümiň hili barada onuň hiline baha bermek üçin ulanylýan görkezijä **kesgitleýji** görkeziji diýilýär. **Hil baradaky göni görkezijiler** harytlaryň sarp ediş häsiýetleri bilen gös-göni baglanyşyklydyr (mysal üçin, olardaky uglerodyň mukdary). **Harytlaryň hili baradaky gytaklaýyn görkezijiler** birnäçe şerte (mysal üçin, aýnanyň ýa-da farforyň dykzylygyna) bagly bolan häsiýetler bilen gös-göni baglanyşyklydyr.

Hil baradaky otnositel görkeziji anyk harydyň hili baradaky görkezijiniň etalonyň degişli bazalaýyn görkezijisine bolan mynasybetini häsiýetlendirýär. Bu görkezijiler howaýy sanlara ýa-da göterim hasabynda görkezilýär.

Baha kesilýän önümiň we etalonyň bir ýa-da birnäçe görkezijisiniň ululygyny bilip, tutuş önümiň hilini häsiýetlendirmek bolar, ýagny önümiň **hil derejesi** hakynda aýtmak bolar. Birentek wagtlarda birmeňzeş önümleri hil baradaky ýalňyz görkeziji ýa-da toplumlaýyn görkeziji boýunça deňşdirmek bolmaz, ähli harajatlary nazarda tutup, önümleri öndürmegiň we sarp etmegiň netijeliligine hem dogry baha bermek bolmaz. Şoňa görä-de hiliň tehniki-ykdysady derejesini kesgitlemek üçin **hil baradaky integral görkeziji** diýilýän görkeziji peýdalanylýar.

Önümiň hili baradaky integral görkeziji ( $I$ ) önümi ulanmakdan ýa-da sarp etmekden alynýan jemi peýdaly netijäniň ( $\Theta$ ) şol önümi döretmek üçin edilen jemi harajatlara ( $3c$ ) we önümi ekspluatasiýalamak ýa-da sarp etmek üçin edilýän jemi harajatlara ( $3\varepsilon$ ) bolan mynasybetidir. Ony şu aşakdaky formula boýunça hasaplap çykarýarlar:

$$I = \frac{\Theta}{3c - 3\varepsilon}$$

Hil baradaky integral görkezijiniň tersine bolan ululyga **netije birligine sarp edilýän udel harajatlary** diýilýär.

Harydyň hili baradaky integral görkezijini we harydy ulanmakdan ýa-da sarp etmekden alynýan jemi – peýdaly netijäni önümiň her bir görnüşü üçin kesgitläp bolanok. Şoňa görä-de ol ýa-da beýleki harydyň hilini ýokarlandyrmak wezipesi çözülen mahalynda şol harydyň ol döredilen, ulanylan ýa-da sarp edilen mahalynda degişli ykdysady netijäni almaga mümkinçilik berýän optimal hilini nazarda tutmak zerurdyr. Önümiň hiliniň oňaly derejesi jemgyýetçilik zähmetiniň has uly ykdysady netije berýän harajatlaryna laýyk gelyär. Ol harydyň gymmatynyň, ony peýdalanmakdan alynýan bu gymmat bilen ony öndürmek üçin edilýän harajatlaryň gymmatynyň arasyndaky tapawut boýunça kesgitlenilýär.

Harydyň hiline deňşdiriş bahasy berlen mahalynda **bazalaýyn görkezijiler**, ýagny etalon hökmünde kabul edilen önümiň hilini häsiýetlendirýän görkezijiler ulanylýar. Gündelik önümçiligiň nusgalarynyň görkezijileri, ýurdumyzdaky ýa-da daşary ýurtlardaky önümçiligiň iň oňat nusgalarynyň görkezijileri ýa-da tejribe arkaly ýa nazary taýdan bellenen perspektiwalaryň nusgalarynyň görkezijileri bazalaýyn görkezijiler hökmünde kabul edilip bilner. Alyjylaryň talaplary ýokarlandygyça we önümçilik kämilleşdirildiğiçe etalon nusgalarynyň käbirleri has perspektiwaly beýlekileri bilen çalşyrylýar.

Harydyň hil görkezijisiniň bazalaýyn görkezijä bolan mynasybeti harydyň hiliniň otnositel görkezijisini häsiýetlendirýär.

Önümiň görnüşine baglylykda, hil baradaky bazalaýyn görkezijiler ýalňyz görkezijiler, kompleksleýin görkezijiler we integral görkezijiler görnüşinde bolup biler. Harydyň hiline baha bermek çözgüdini kabul etmek üçin ulanylan häsiýetleriň jemine degişli edilen toplumlaýyn görkeziji umumylaşdyrylan görkeziji bolup durýar. Harydyň hiline baha berlen mahalynda, hili hasyl edýän häsiýetleriň jemi baradaky görkezijileri, bellibir döwürde bu haryda bolan islegler bilen deňşdirip görmek zerurdyr. Ýöne munuň özi hemişe mümkin bolup duranok, çünki jemgyýetiň islegleri mydama ösüp we üýtgäp durýar.

Harydyň hili kärhananyň işiniň gytaklaýyn görkezijileri bilen hem, ýagny harydyň kemçiligi baradaky koeffisiýent, harydyň sorty baradaky koeffisiýent, önümiň hiliniň ýaramazlygy üçin alnan şikaýatlaryň sany, döwlet hil nyşanly çykarylan ýa-da birinji sortdan çykarylan önümleriň sany, kepillendirilen möhletlerde bejermäge degişli bolan önümleriň mukdary we ş.m. görkezijiler bilen hem häsiýetlendirilip bilner.

Harydy sarp ediji üçin diňe bir hil görkezijileri möhüm bolmak bilen çäklenmän, eýsem harydyň öz funksiýalaryny doly ýerine ýetirip biljek we adamynyň islegini kanagatlandyryp biljek wagt möhleti hem möhümdir, ýagny harydyň şertlendirilen tehniki-ykdysady ekspluatasion häsiýetlerini we beýleki häsiýetlerini saklap galmagy hem möhümdir.

Harydyň hili harydy öwreniş ylmynyň derwaýys meselesidir. Söwda ulgamynda göz önüne tutulýan maksady, çig mal düzümi we daşarky bezegi boýunça dürli-dürli bolan harytlar köp mukdarda gelýär. Ilatyň islegi bolsa hemişe üýtgäp durýar. Şoňa görä-de haryt öwrenijileriň wezipesi islegi öwrenmek we harytlara bolan islegleri kesgitlemek esasynda real isleglere laýyklykda harytlaryň öndürilmegi üçin senagata zakaz (sargyt) bermekden ybaratdyr. Harydy öwreniş ylmynyň möhüm wezipeleri adamynyň bellibir isleglerini has doly kanagatlandyrmagy, ekspluatasiýa şertlerine, isleg – talaplara we häzirki zaman modasyna laýyk gelmegini nazara alyp, harytlaryň hili barada ylmy taýdan esaslandyrylan talaplary işläp taýýarlamakdan, sarp ediş gymmatyna diňe bir hil taýdan däl, mukdar (san) taýdan hem baha bermek usullaryny işläp düzmekden, harydy öndürmekden we sarp etmek üçin ediljek harajatlary kesgitlemekden hem ybaratdyr.

### 3.3 Harytlara bildirilýän talaplar

Senagatyň çykarýan harytlarynyň hemmesi bellibir talaplara laýyk gelmelidir. Harytlara bildirilýän talaplar diýlende bellibir şertlerde we şol bellibir wagtyň dowamynda harydy niýetlenilişi ýaly

peýdalanmaga mümkinçiligi üpjün edýän şertlere we aýratynlyklara düşünilýär. Bulara san ähmiýetleri bilen häsiýetlendirilýän fizik mehaniki häsiýetler baradaky görkezijiler hem, harydyň ýoň bolan moda, stili, sanitariýa we gigiyena hem-de beýlekilere laýyk gelşi hem degişlidir. Dürli harytlar üçin häsiýetleriň we aýratynlyklaryň jemi birmeňzeş dälendir hem-de olaryň jemi bularyň niýetlenilişine we ulanyş ýa-da sarp ediş şertlerine baglydyr. Talaplaryň häsiýeti we derejesi ilatyň maddy we medeni ýaşayyş derejesine, harydyň maksadyna (niýetlenilişine), çig mal resurslarynyň barlygyna, önümçiligiň tehniki-ykdysady mümkinçiliklerine we biziň haryt hakyndaky bilimimiziniň derejesine baglydyr. Talaplaryň derejesi bilen harytlaryň hiliniň arasynda bellibir disproporsiyalar dowam edýär, bu bolsa harytlaryň hilini üznüksiz ýokarlandyrmaga we olaryň assortimentini täzelemäge ýardam edýär.

Ykdysadyýet, ylym we tehnika ösdügiçe, ilatyň islegleri üýtgedigiçe, haryt hakyndaky bilimler giňeldigiçe, harytlara bildirilýän talaplar hemişe üýtgeýär we kada hökmünde bu talaplar ýokarlanýar.

Haryda bildirilýän talaplar gündelik talaplar we perspektiwaly talaplar, umumy talaplar hem hususy talaplar görnüşinde bolup biler. Gündelik talaplar köpçülikleýin öndürilýän we satuwda bolýan harytlar barada işlenip taýýarlanylýar we bildirilýär. Bu talaplar önümçiligiň tehniki we ykdysady mümkinçilikleri hem-de ösüşiň bellibir tapgyrynda biziň haryt hakyndaky düşüňjelerimiziň derejesi nazarda tutulyp bellenilýär. Bu talaplar, kada hökmünde, döwlet, respublikan we pudaklaýyn standartlar hem-de tehniki şertler bilen bellenilýär. Gündelik talaplara wagtal-wagtal gaýtadan seredilýär, olar takyklyanylýar we üýtgedilýär.

Bu talaplar nazarda tutulyp, harytlaryň hiline görkezijileriň çäklendirilen sany boýunça baha berilýär.

Perspektiwaly talaplar harytlaryň hiline bildirilýän görkezijileriň toplumynyň, ýagny derejesi boýunça has giň we ýokary bolan toplumy birleşdirýär. Bular üçin harydyň hiline bildirilýän gündelik talaplar esas bolup hyzmat edýär.

Haryt baradaky perspektiwaly talaplar işlenip düzülen mahalynda, harydyň maksady, ulanyş şertleri, ilatyň isleglerini has doly kanagatlandyryp bilşi, önümçilik hadysalarynyň kämilleşdirilişi, çig malyň täze görnüşleriniň tapylyşy we beýlekiler göz önünde tutulýar.

Harydyň hili baradaky perspektiwaly talaplaryň işlenip düzülmegi ylmyň, senagatyň we söwdanyň işgärlerini taýýar önümleriň hilini yzygiderli ýokarlandyryp durmaga gönükdirýär.

Tehniki progres ösdügiçe, perspektiwaly talaplar gündelik talaplaryň toparyna geçýär hem-de DST-lar bilen we tehniki şertler bilen düzgünleşdirilýär.

Harytlaryň hili barada bildirilýän perspektiwaly talaplary işläp düzmek we gündelik talaplary gaýtadan gözden geçirmek harydy öwreniş ylmyňyň iňňän möhüm wezipeleridir.

Her bir hünarmen – harydy öwreniji öz işinde harytlaryň assortimentini yzygiderli giňeltmäge, olaryň hilini gowulandyrmaga ýaram etmelidir.

Umumy talaplar ýa-ha bir haryda, ýa-da harytlaryň agdyklyk ediji köplüğine deň derejede bildirilýär. Bulara harydyň göz önünde tutulýan maksada has doly laýyk gelşi we onuň özüniň esasy funksiyasyny ýerine ýetiriş derejesi, peýdalanmaktaky gabylylygy, adam üçin zyýansyzlygy we bedeniň kadaly işlemegini üpjün edişi, bellenen möhletniň çäklerinde ulanyşda pugtalygy we ygtybarlylygy, bejermä laýyklygy we onuň sadalygy (bejermä laýyklyk önümler üçin), estetiki aýratynlyklary we beýlekiler degişlidir. Niýetlenilişi boýunça dürli-dürli bolan harytlaryň hiline umumy baha bermekde aýry-aýry talaplaryň ähmiýeti birmeňzeş däldir hem-de ol harydyň ulanylyş şertlerine we funksiyalaryna baglydyr. Munuň üçin harytlaryň niýetlenilişine we baha berilýän predmetiň häsiýetine baglylykda harytlaryň aýry-aýry toparlary üçin hil görkezijileriniň saldamlylygy baradaky koeffisiýentlere degişli koeffisiýentler ulgamyny bilmek möhümdir. Munuň özi harytlary öz aralarynda deňşdirip görmäge we niýetlenilişi birmeňzeş bolan beýleki harytlar bilen deňşdirip görmäge, şeýlelik bilen bolsa aýry-aýry

harytlar baradaky islegi has esaslandyryp kesgitlemäge we harytlary öndürmegiň möçberini şoňa laýyklykda meýilnamalaşdyrmaga mümkinçilik berer.

**Spesifiki talaplar** önümleriň has dar toparý barada ýa-da anyk bir haryt barada bildirilýär. Bu talaplar örän dürli-dürlüdür hem-de olar harytlaryň niýetlenilişine we ulanylyş şertlerine baglydyr. Mysal üçin, bir halatda harytlaryň pugtalygyna has ýokary talaplar bildirilýär, başga bir halatda bolsa olaryň daşky tarapynyň timarlanylyşyna has ýokary talaplar bildirilýär. Saz gurallaryna bildirilýän möhüm talap – munuň özi şol gurallaryň owaz çykaryşynyň hili baradaky talabydyr. Çeperçilik – bezeg maksatly önümler üçin esasy talaplar şol önümleriň tematiki mazmunyndan, ideýa ugrundan, reňk berlişinden, ýerine ýetiriş takyklygyndan ybaratdyr, olaryň mäkämli-gine bildirilýän talaplar bolsa birneme pesräkdir. Ulanylyş prosesinde mehaniki täsir ýetirilýän (gysylýan, süýnýän, epilýän, tovlanýan, urga çydamly we beýleki täsirler) harytlaryň pugtalygy has ýokary derejede bolmalydyr.

Gündelik talaplar hem, perspektiwaly talaplar hem, umumy talaplar hem, ýörite talaplar hem özleriniň harydyň sarp edilişiniň haýsy tarapyny häsiýetlendirýändigine garalyp, sosial talaplara, funksional talaplara, ygtybarlylyk baradaky talaplara, ergonomiki talaplara, estetiki talaplara, ekologik talaplara, sarp edişiň howpsuzlygy we zyýansyzlygy baradaky talaplara, standartlaşdyrmak we unifikasiýalaşdyrmak baradaky talaplara, tehnologik talaplara, ykdysady talaplara we beýleki talaplara bölünýär. Bularyň hemmesiniň ol ýa-da beýleki derejede degişli häsiýetler we görkezijiler bilen üsti ýetirilýär.

Haryt baradaky **sosial talaplar** – munuň özi ol ýa-da beýleki harydy öndürmegiň tutuş jemgyýetiň, ilatyň toparlarynyň we aýry-aýry indiwidumlaryň isleglerine laýyk gelmelidir. Bu talaplar funksional, estetiki häsiýetleriň we beýleki sarp ediş häsiýetleriniň üsti bilen ýüze çykýar.

**Funksional talaplar** önümiň özüniň esasy funksiýasyny ýerine ýetirmegine laýyk gelmegini göz önünde tutýar. Şuňa laýyk gelmeýän haryt niýetlenilişi ýaly peýdalanylyp bilinmez.

Käbir harytlar üçin bu talaplar beýleki talaplar bilen gabat gelip biler. Mysal üçin, çeperçilik bezeg önümler üçin bu talaplar estetiki talaplar bilen gabat gelişýär.

**Ygtybarlylyk baradaky talaplar** önümleriň bellibir wagtyň içinde göz önünde tutulan funksiýalaryny ýerine ýetirip bilmek ukybyny häsiýetlendirýär. Önümler ulanylan mahalynda berk, ygtybarly bolmalydyr. Ýokary ygtybarlylygy bolan önümleri öndürmek serişdeleri we materiallary goşmaça sarp etmän, şonuň ýaly önümleriň çykarylyşynyň artdyrylmagyna barabardyr. Önümleriň ygtybarlylygy baradaky talaplar şol önümleriň işlemän durmazlygy, berdaşlylygy, bejeriş etmäge ýaramlylygy we özüni saklaýşy baradaky talaplarda ýüze çykýar, bu bolsa önümleriň hyzmat ediş möhletlerini artdyrmaga we degişli suratda çalşyrylman, uzak wagtyň dowamynda islegleri kanagatlandyrmaga ýardam etmelidir.

Önümleriň işlemän durmazlygy baradaky talap, esasan, çalşyrymly tehniki maşynlara, enjamlara we apparatlara bildirilýär. Önümler mejburiy arakesmesiz, bir wagtyň dowamynda özüniň iş ukybyny saklamalydyr.

Berdaşlylyk baradaky talaplar bejermek üçin ýa-da başga bir tehniki hyzmat üçin zerur arakesmeleri edip, uzak wagtyň dowamynda özüniň işe ukyplylyk ýagdaýyny iň soňky hetdine çenli saklap galmagyna syrykdrylýar.

Bejermäge ýaramly bolmak önümiň näsazlyklarynyň öňüni almak, nasazlyklary ýüze çykarmak hem-de şol näsazlyklary bejermek we tehniki hyzmat etmek arkaly düzetmek üçin önümiň ýaramlylygyny häsiýetlendirýär. Bejermäge ýaramlylygy boýunça önümleriň hemmesi iki topara: dikeldip bolýan önümler toparyna we dikeldip bolmaýan önümler toparyna bölünýär.

**Önümleriň özüni saklaýjylygy baradaky talaplar** – munuň özi, ozaly bilen, bellenilen möhletleriň dowamynda we şol möhletler geçenden soň hem saklanylan, daşalan mahalynda harytlaryň sarp ediş gymmatynyň saklanyp galmagyny üpjün edýän şertlere bildirilýän talaplardyr. Bu talaplaryň özleriniň esasy häsiýetleri



we hil görkezijileri daşarky gurşawyň şertleriniň täsir etmegi bilen ýüze çykýan harytlar üçin (himiki harytlar, parfýumeriýa harytlary, süýgeşik maddalar we beýlekiler üçin) aýratyn ähmiýeti bardyr.

**Ergonomiki talaplar**, ozaly bilen, ulanylyş prosesinde önümi peýdalanmagyň gabyly bolmagyny, önümiň adam bedeniniň aýratynlyklaryna laýyk gelmegini we önümi adamyň ulanmagy üçin oňaly şertleriň üpjün edilmegini göz önünde tutýar. Bu talaplaryň önümçilik döwründe ýa-da durmuşy harytlaryň hiline baha bermekde aýratyn ähmiýeti bardyr, munuň özi adamyň ol ýa-da beýleki önümi peýdalanmak arkaly şol önüm bilen «adam – önüm», «adam – önüm – gurşaw» ýörelgesi esasynda şol önüm bilen özara herekete girişýändigini bilen we ş.m. bilen baglanyşyklydyr.

**Ergonomika** – munuň özi zähmet proseslerinde ýa-da dynç alyş wagtynda adam üçin oňaly şertleri döretmek maksady bilen adamyň funksional mümkinçiliklerini öwrenýän ylymdyr. Ergonomiki talaplar önümiň adam bedeniniň gigiýeniki, antropometriki aýratynlyklaryna, fiziologik, psihofiziologik, psihologik aýratynlyklaryna we beýleki aýratynlyklaryna laýyk gelşini kesgitleýär hem-de subýektiň obýekte bolan garaýşyny häsiýetlendirýär. Şuňa laýyklykda, önümler barada bildirilýän talaplar gigiýeniki talaplara, antropometriki talaplara, fiziologiki talaplara we psihofiziologik talaplara bölünýär.

Gigiýeniki talaplar adam önüm we gurşaw bilen özara baglanyşykly hereket eden mahalynda şol adamynyň ýaşamagy üçin howpsuz we zyýansyz şerti üpjün etmegi göz önünde tutýar. Şunda adamyň bedeniniň daşarky gurşaw ýaramaz täsirlerini himiki taýdan zyýanly maddalaryň täsirinden goramak, şonuň ýaly-da bedeniniň kadaly işlemegi üçin degişli şertleri üpjün etmek göz önünde tutulýar. Önümi arassalamak mümkinçiligi hem gigiýeniki talaplara hem degişlidir.

Bu talaplar harytlaryň galapynyna, aýratyn-da, dürli-dürli polimer, sintetiki materiallardan we plastiki massalardan öndürilen harytlara degişlidir. Adam bedeni üçin zyýanly maddalary özünde saklaýan harytlar göz önünde tutulan maksat bilen peýdalanmak

üçin ýaramsyzdyr (gap-çanak, parfýumeriýa, aýakgap, geýim we ş.m.).

Gigiýeniki talaplary işläp düzmäge köp üns bermek gerek. Munuň üçin ugur alyş materialynda we taýýar önümde bar bolan ýa-da adamynyň töweregindäki howa gurşaw ýa iýmite aralaşýan zyýanly maddalaryň, ýa bolmasa olaryň garyndylarynyň aňrybaş derejede ýol berilýän jemini anyklamak baradaky ylmy barlaglaryň has giň toplumyny durmuşa geçirmek zerurdyr.

Her bir täze önüm üçin şol önümiň adama zyýansyzlygy hakyn-da degişli Saglygy goraýyş we derman senagaty ministrliginiň, Döwlet sanitariýa inspeksiýasynyň netijesi bolmalydyr. Diňe şunuň ýaly ýagdaýda şol täze önümiň peýdalanylmagyna ýol berlip bilner.

Zäherli himiki maddalar baradaky talaplar işlenip düzülen mahalynda şol maddalaryň düzümini, häsiýetlerini nazara almak zerurdyr. Bu maglumatlar, şonuň ýaly-da degişli harydy peýdalanmak kadalary, seresaplyk çäreleri, goranmak usullary harydyň etiketkalarynda ýa-da harydyň ýanyna çatylýan ýörite ýatlamalarda görkezilmelidir.

Halkyň sarp edýän käbir harytlaryna biologik howpsuzlyk talaplaryndan başga-da, elektrik howpsuzlygy, himiki zyýansyzlygy, ýangyn howpsuzlygy ýaly talaplar hem bildirilýär. Durmuşda ulanylýan elektrik harytlaryna we enjamlaryna bildirilýän möhüm talaplaryň biri elektrik howpsuzlygy baradaky talapdyr, gurluşyk talaplaryna we gyzdyryjy enjamlara bildirilýän möhüm talaplaryň biri bolsa ýangyn howpsuzlygy baradaky talapdyr. Plastiki massalardan ýasalan önümler, şol sanda iýmit önümlerini taýýarlamak üçin niýetlenilen gap-gaçlar, parfýumeriýa – kosmetiki harytlar himiki taýdan zyýansyz bolmaly.

**Antrometriki talaplar** önümiň ýa-da onuň bölekleriniň adam teniniň möçberlerine we formasyna laýyk gelmegini göz önünde tutýar; fiziologik talaplar önümiň peýdalanylan mahalynda adamynyň fiziki mümkinçiliklerine laýyk gelmegini göz önünde tutýar; psiho-fiziologik talaplar taýýar önümiň adamynyň duýgy agzalarynyň aýratynlyklaryna laýyk gelmegini göz önünde tutýar.

Taýýar önümleriň adamynyň psihikasyna (aňyna) laýyk gelşini häsiýetlendirýän talaplar psihologik talaplara degişlidir.

Önümiň ergonomiki talaplara laýyk gelşi kesgitlenilen mahalynda, şol önümi peýdalanmak prosesiniň ähli amallaryny seljermek we şol amallaryň her birine (gabylylygyna, ýeňilligine we ýerine ýetiriliş çaltlygyna) dogry baha bermek zerurdyr.

**Estetiki talaplar** – munuň özi önümleriň formasy, konstruksiýasy, daşynyň timarlanylşy, kompozisiýasynyň bitewüligi, ýerine ýetirilişiniň (taýýarlanylşynyň) kämilligi we aýratynlyklary barada bildirilýän talaplardyr. Bu talaplar önümiň jemgyýetçilik gymmatyny, peýdalylygyny, rasionallygyny, funksional maksada laýyklygyny, ony ýasamakdaky we ulanmakdaky tehnologikligini we tygşytylygyny ýüze çykarýar, şonuň ýaly-da ilatyň isleg-talabyna we moda laýyk gelşini ýüze çykarýar, harytlara bildirilýän estetiki talaplara uly üns berilýär.

**Ekologik talaplar** – munuň özi töwerekdäki gurşawy önümler öndürilen, daşalan, saklanylan we ulanylan mahalynda zyýanly maddalaryň çykmagyndan goramagy göz önünde tutýan talaplardyr. Bu talaplar çig mal materiallary, önümleri tehnologik taýdan işläp bejermegiň we timarlamagyň düzgünleri saýlanylýp alnan mahalynda göz önünde tutulmalydyr.

**Howpsuzlyk we zyýansyzlyk talaplary**, ozaly bilen, önümler peýdalanylýan mahalynda adam üçin howpsuzlygy üpjün etmegi, şonuň ýaly-da adamyny mümkin bolýjak howpdan we saglyk üçin zyýanly täsirlerden goramagy göz önünde tutýar. Howpsuzlyk we zyýansyzlyk talaplary işlenip düzülen mahalynda ýörite guramalaryň hem-de standartlaşdyrmak we zähmet howpsuzlygy baradaky beýleki halkara guramalarynyň standartlary we hödürnamalary tarapyndan kesgitlenilýän normalardan, şonuň ýaly-da howpsuzlyk tehnikasyny baradaky kadalardan ugur almak zerurdyr.

**Tehnologik talaplar**, ozaly bilen, harytlary öndürmek üçin niýetlenilen ugur alyş materiallaryna we çig mala bildirilýär. Bu talaplar matalara, ýüplüğe, laklara we reňklere, gurluşyk materiallaryna hem-de beýleki materiallara hem bildirilýär. Bu talaplar

önümleriň ýeňil bolmagyny hem-de önüm almagyň we ony işläp bejermegiň hem-de olary durmuşda peýdalanmagyň kada bolmagyny göz öňünde tutýar; zähmet öndürijiligini ýokarlandyran we taýýar önümiň düşýän gymmatyny aşakladýan enjamlary we tehniki serişdeleri, işläp bejermegiň häzirki zaman usullaryny ulanmak mümkinçiligini göz öňünde tutýar. Tehnologik talaplary agregatlaryň detallarynyň we uzelleriniň standartlaşdyrylmagyny göz öňünde tutmalydyr.

**Standartlaşdyrmak we unifikasiýalaşdyrmak baradaky talaplar** harytlary öndürmek üçin standart we unifikirlenen detallary hem-de tehnologik usullaryny peýdalanmak mümkinçiligini göz öňünde tutýar. Unifikasiýalaşdyryş bazalaýyn modeliň esasynda unifikirlenen elementlerden we detallardan dürli görnüşli önümleri döretmäge mümkinçilik berýär. Standartlaşdyrmak we unifikasiýalaşdyrmak netijesinde zähmet öndürijiligi ýokarlanýar, ylmy-tehniki progresiň gazanan üstünlüklerini, ozaly bilen bolsa önümçiligi, harydyň hereketini we ammar hojalygyny dolandyrmagy guramagyň öňdebaryjy usullaryny giňden peýdalanmagyň hasabyna taýýar önümiň düşýän gymmaty aşakladylýar. Bularyň hemmesi önümçiligiň esasy tapgyrlarynda we taýýarlaýyş tapgyrlarynda prosesleri mehanizasiýalaşdyrmagyň hem-de awtomatlaşdyrmagyň derejesini ýokarlandyrmaga ýardam edýär.

**Ykdysady talaplar** diňe bir taýýar önümi öndürmek üçin zähmet harajatlary baradaky talaplary göz öňünde tutmak bilen çäklenmän, sarp edijileriň taýýar önümi edinmek, peýdalanmak, ony bejermek bilen baglanyşykly bolan harajatlary hem-de beýleki çykdajylar bilen baglanyşykly bolan harajatlar barasyndaky talaplary hem göz öňünde tutýar, bu bolsa ol ýa-da beýleki zady ilatyň giň gatlaklary üçin elýeterli zada öwürýär we şol zadyň jemgyýetçilik taýdan ykrar edilmegini şertlendirýär.

Köpçülikleýin isleg bildirilýän harytlaryň nyrhлары ilatyň giň gatlaklary üçin elýeterli bolmalydyr. Önümiň sarp ediş gymmaty we häsiýetleri hakyndaky maglumatlaryň nyrhyny dogry bellemek üçin möhüm ähmiýeti bardyr. Emma nyrh harydyň gutarnykly ykdysady

häsiýetnamasy bolup hyzmat edip bilmez. Harydy sarp etmek, oňa hyzmat etmek üçin nähili serişdeleriň sarp edilýändigini bilmek hem möhümdir.

### **3.4 Harytlaryň hiline täsir edýän sebäpler we şertler**

Harytlaryň hili birnäçe sebäplere baglydyr, şol sebäpleri üç topara bölmek bolar: harytlaryň hiline gös-göni täsir edýän sebäpler, harydyň hilini kadalaşdyrýan sebäpleri we harydy öndürmekden başlap, ony sarp edijä çenli ýetirmekde harydyň hiliniň saklanyp galmagyna ýardam edýän sebäpler. Bu sebäpleriň hemmesi ýa-ha bir-birleri bilen baglanyşykly hereket edýärler, ýa-da biri-birlerinden üzňelikde hereket edýärler.

Ugur alyş çig malynyň, materiallaryň we komplektleyji önümleriň hili, önümleriň konstruksiýasy (şol sanda taslamagyň we modelirlenmegiň hili), tehnologik taýdan işläp bejermegiň we timarlamagyň hili (şol sanda normativ-tehniki resmileşdirmegiň, enjamlaryň hili, işgärleriň zähmetiniň hili we başgalar) harytlaryň hiline gös-göni täsir edýän ýagdaýlara degişlidir. Önümçiligiň sosial we ykdysady taýdan maksada laýyklygy hem-de netijeliligi, işgärleriň maddy taýdan gyzyklanmagy we önümiň pes hilli çykarylmagy üçin bildirilýän sanksiyalar harytlaryň hilini kadalaşdyrýan ýagdaýlardyr. Harytlaryň gaplanylyşyny we markirlenilişini, olary daşamagyň, saklamagyň, ýerleşdirmegiň we ulanmagyň şertleri harytlar önümçilikden sarp edijä ýetirilýänçä, olaryň hiliniň saklanyp galmagyny üpjün edýän ýagdaýlara, şertlere degişlidir.

Ähli ýagdaýlara, şertleri hem obýektiw, hem subýektiw şertlere, ýagdaýlara bölmek bolar. Önümiň konstruksiýasy, önümçilik bazasynyň tehniki derejesi önümçiligiň mehanizasiýalaşdyrylyşy we awtomatlaşdyrylyşy, häzirkizaman tehnologiýasy hem-de gözegçilik etmegiň tehniki serişdeleri, ulanylyş bazasynyň – peýdalanylýan

önümiň hiline laýyk gelmegi ulanylyş bazasynyň tehniki derejesi we beýlekiler obýektiw şertlere degişlidir. Obýektiw şertler subýektiw şertlere garanyňda has durnuklydyr.

Adamyň işi bilen baglanyşykly bolan faktorlar, ýagny önümçilik funksiýalaryny ýerine ýetirmäge adamlarda bar bolan ukyplara we şol adamlaryň bu funksiýalary ýerine ýetirmäge garaýşyna bagly bolan faktorlar subýektiw faktorlara degişlidir. Adamyň hünär ussatlygy, umumy bilim derejesi, psihologik ýagdaýy we zähmetiň netijelerine onuň şahsy taýdan gyzyklanyşy subýektiw ýagdaýlara degişlidir. Işgärleriň ussatlygy näçe ýokary bolsa, onuň zähmetiniň hili we önümiň hili şonça ýokarydyr. Ýagdaýlaryň hereket edýän şertleri hem harytlaryň hiline täsir edýär. Mysal üçin, zähmeti guramagyň görnüşleri, şonuň ýaly-da bütin ýurduň möçberinde ýa-da aýry-aýry kärhanalarda geçirilýän degişli çäreler: bäsleşikler, maddy taýdan höweslendirmek, ýaramaz hilli harytlary kabul etmekden söwda guramalarynyň we kärhanalarynyň ýüz döndermegi, has ýokary hilli harytlaryň nyrlarynyň wagtlaýyn ýokarlandyrylmagy we beýlekiler harytlaryň hiline uly täsir edýär.

Harytlary standartlaşdyrmak we attestasiýalamak önümiň hilini ýokarlandyrmagyň hem-de tehniki progresi çaltlandyrmagyň möhüm serişdesidir. Harytlary döwlet möçberinde **standartlaşdyrmak we attestasiýalamak baradaky meýilnamalar** – munuň özi ýurduň halk hojalygyny ösdürmek meýilnamasynyň aýrylmaz bölegidir.

Taýýar önümiň hilini kesgitleýän sebäpleri öwrenmek harydy öwreniş biliminiň möhüm wezipesidir we munuň özi ökde hünärli hünärmenleri – haryt öwrenijileri taýýarlamak üçin iňňän zerurdyr. Taýýar önümiň hilini döretmek meselelerinden baş çykaryp bilýän hünärmen harydyň häsiýetleriniň aýratynlyklaryna, harydyň oňat tapralaryna we kemçiliklerine çuňňur düşünip biler hem-de haryt barada bildirilýän talaplary işläp düzmäge, senagat üçin sargyt taýýarlamaga we ýaramaz hilli önümi ibäryän kärhana şikaýat bildirmäge has esasly çemeleşip biler.

**Çig mal we materiallar.** Adatça, çig mal diýlende taýýar önümleri öndürmek üçin peýdalanylýan dürli maddalara düşünilýär. Bu maddalar himiki düzümi we döreyşi boýunça dürli-dürlüdür.

Oba hojalygynyň önüminiň, çig mal öndürýän senagatyň, himiýa senagatynyň we halk hojalygynyň beýleki pudaklarynyň önümi çig maldyr.

«Çig mal» diýen düşünje bilen bir hatarda tejribede «ýarym fabrikat» we «fabrikat» diýen düşüňjeler hem duş gelýär. Önümçiligiň taýýar önümine **fabrikat** diýilýär, gutarylmadyk fabrikata bolsa **ýarym fabrikat** diýilýär (aýakgabyň taslamasy, mebel üçin ilkibaşky taslamalar, ölçäp görmek üçin taýýarlanylýan geým we başgalar). Bu düşüňjeler, köplenç wagtda şertli düşüňjeler bolup, olar önümiň ulanylýan anyk pudagyna baglydyr. Bir önümçiligiň fabrikaty başga önümçilik üçin ýarym fabrikat bolup biler. Mebel üçin niýetlenilen ilkibaşky taslamalar agaç taýýarlaýan senagat üçin fabrikatdyr we mebel senagaty üçin ýarym fabrikatdyr. Mata dokma senagaty üçin fabrikatdyr, yöne geým, mebel, oýnawaç öndürmek üçin bolsa ýarym fabrikatdyr. Taýýar önümiň häsiýetleri we hili çig malyň tebigatyna, düzümine hem-de hiline köp derejede baglydyr. Mysal üçin, kwarsly çägedäki demir garyndysy aýnanyň durulygyny üzül-kesil peseldýär we gögümtil öwüşgin berýär. Toýundaky hut şonuň ýaly garyndylar bolsa farfor önümleriniň aklygyny peseldýär. Çig malyň himiki düzümini we hilini üýtgedip, zerur häsiýetleri bolan önümi almak bolar.

Ugur alyş çig malynyň tebigatyny, düzülişini we häsiýetlerini bilmek taýýar önümiň häsiýetlerini we aýratynlyklaryny öňünden kesgitlemäge, zähmeti, wagty we materiallary az harç edip, has ýokary sarp ediş häsiýetli önümi almaga mümkinçilik berýän çig malyň täze görnüşlerini peýdalanmagyň hasabyna, şonuň ýaly-da assortimenti giňeltmäge we täzelemäge mümkinçilik berýän çig malyň täze görnüşlerini peýdalanmagyň hasabyna harytlary öndürmek üçin çig mal bazasyny giňeltmäge mümkinçilik berýär.

Şunda harydyň hilini we önümçiligiň tehniki-ykdysady görkezijilerini gowulandyrmak maksady bilen dürli görnüşli çig maly ulanmagyň maksada laýyklygyna aýratyn üns berilýär. Mümkin bolan ýerlerinde harydyň hiline zyýan ýetirmän, gymmatly çig mal has arzan çig mal bilen çalşyrylýar.

Halkyň sarp edýän harytlaryny öndürmek üçin himiki düzümi, gelip çykyşy we häsiýetleri boýunça dürli-dürli bolan çig mal materiallary ulanylýar.

Himiki düzümi boýunça şol çig mal materiallaryny organiki materiallara we organiki däl materiallara bölýärler, gelip çykyşy boýunça olary tebigy çig mal materiallaryna, emeli çig mal materiallaryna we sintetiki çig mal materiallaryna bölýärler. Eger tebigy materiallarda häsiýetleriň zerur kompleksi bolmasa, şol materiallar zähmeti köp talap edýän we gymmat düşýän bolsa, onda emeli materiallar we sintetiki materiallar peýdalanylýar. Emeli materiallar tebigy çig maly kem-käs ýa-da doly suratda çalşyryp bilýär, käbir halatlarda bolsa emeli materiallar öz hili boýunça tebigy çig maldan ep-esli artykmaçlyk edýär. Organiki däl materiallardan metallar we şol metallaryň esasynda alynýan splawlar, silikat materiallary we minerallar giňden peýdalanylýar.

Metallar we splawlar hem-de şolaryň esasynda alynýan harytlar gyslyjylygy, süňüjiligi we epilijiligi barada has pugtalygy bilen, elektrtik toguny we ýylylygy geçirijiligi, oda çydamlylygy, gyzgyna çydamlylygy, has dykzlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Ähli metallaryň we şol metallardan ýasalan önümleriň splaw metallardan başga hemmesiniň diýen ýaly bir kemçiligi bar, ol hem bularyň korroziýa sezewar bolýandygyndan (poslaýandygyndan) we kynlyk bilen posunyň (korroziýasynyň) aýrylýandygyndan ybaratdyr.

Kremnezemiň beýleki okisler (turşudyjy maddalar) bilen birleşmesi bolup durýan silikat materiallar tebigy silikat materiallara we emeli silikat materiallara bölünýär. Emeli silikat materiallary tebigy çig maly işläp bejermek arkaly alynýar. Bu materiallara aýna, farfor, faýans girýär. Tebigy silikatlar dag jynslaryndan we minerallaryndan: granitden, meýdan spatlaryndan, kwarsly çägeden, toýundan ybaratdyr.

Silikat materiallary aýna (çüýşe) önümlerini, durmuş we gurluşyk maksatly keramiki önümleri, elektrtik arkaly gyzdyryjy enjamlary we beýleki önümleri öndürmek üçin peýdalanylýar.

Silikat esasynda öndürilen harytlar öz häsiýetleriniň biçak dürli-dürlüdigine garamazdan, umumy görkezijileriniň ençemesi bilen häsiýetlendirilýär. Olar ýanmaýar, port bolýar, gaty bolýar, gyslymagy-



na çydamly bolýar, elektrik toguny we ýylylygy az geçirýär, olaryň ýokary derejede gyzgynnda giňelmek we termiki taýdan çala durnukly bolmak häsiýetleri bar. Metal önümlerden tapawutlanyp, silikat önümleri kislotalaryň, aşgarlaryň we beýleki himiki gurşawlaryň täsirine has durnukly bolýar, plawik kislotsy muňa girmeýär.

Dürli minerallar, şol sanda gymmat bahaly daşlar (almaz, merjen we beýlekiler), ýarym gymmat bahaly daşlar (topaz, ametist we başgalar) we ojuk-bujuk ýasalýan daşlar (ýaşma, malahit we başgalar) hem organiki däl çig mal materiallaryna degişlidir, bu daşlar sagatlary, zergärçilik önümlerini, galantereýa önümlerini we halkyň sarp edýän beýleki harytlaryny öndürmekde peýdalanylýar. Olaryň (ojuk-bujuk ýasalýanlaryndan başgasy) kada hökmünde, dury, owadan reňkli bolýar, olar ýagtylygyň döwluşi barada ýokary koeffisiýente eýedir, olarda sürtelmä garşylyk görkezmek, mäkämlik, gatylyk häsiýetleri we beýleki häsiýetli aýratynlyklary bolýar. Ojuk-bujuk ýasalýan daşlar, esasan, dury bolmaýar we olaryň aňyrsy gowşak görünýär. Tebigy daşlar bilen bir hatarda emeli daşlar hem ulanylýar.

Halkyň sarp edýän harytlaryny öndürmek üçin organiki materiallaryň arasynda tebigy we emeli sellýuloza maddalary, belokly we uglewodorodly maddalar has giňden ulanylýar. Tebigy materiallar haýwanat dünýäsi we ösümlük dünýäsi esasynda döreýär. Haýwanat dünýäsi döreýän materiallara, ýagny, esasan, belokly maddalardan ybarat bolan bu materiallara, mysal üçin, ýüň, ýüpek, deri, sütük, şah, toýnak, süňk girýär. Esasan, sellýuloza maddalaryna (tebigy kauçuk muňa girmeýär) degişli bolan ösümlük dünýäsinde döreýän materiallar – bular, mysal üçin, agaçdan, pagtadan, zygyrdan, kendirden ybaratdyr.

**Tebigy kauçuk** – munuň özi ösümlük dünýäsinde döreýän uglewodorodly tebigy maddadyr.

Sintetiki organiki materiallar: dürli kauçuklar we şolaryň esasynda ýasalan rezin, smola giňden ulanylýar, bulardan sintetiki süýümler (kapron, lawsan we başgalar), plastiki massalar (poliwinilhlorid massalary, poliamid massalary we başgalar) alynýar. Bularyň hemmesi mo-

difikasiýa ýa-da sintez arkaly alynýan ýokary derejedäki molekulýar birleşmelerdir. Sintetiki maddalar esasynda çykarylýan harytlaryň sanawy ýyl-ýyldan giňelýär.

Sintetik materiallar (doly suratda ýa-da kem-käseýin ýagdaýda aýry-aýry detallar we uzeller görnüşinde) gap-çanaklar, matalar, aýakgaplar, galantereýa önümleri, gurluşyk materiallary, foto harytlar we radio harytlary çykarylan mahalynda peýdalanylýar. Sintetiki materiallaryň ulanylmagy şeýle gymmatly tebigy çig mal materiallaryny diňe bir tygşytlamaga mümkinçilik bermek bilen çäklenmän, taýýar önümleriň daşarky görnüşiniň ýakymly bolmak we olara ýokary ulanylyş häsiýetlerini bermäge hem mümkinçilik berýär. Bu materiallar beýleki materiallardan (agaçdan, gönden, matalardan) öndürilen önümleriň görkünü gowulandyrmak üçin çaymak we bezemek görnüşinde peýdalanylýar. Sintetiki materiallaryň aýratynlygy şol materiallara önüm üçin zerur bolan häsiýetleri, görnüşiniň keşbini aňsatlyk bilen berip bolýandygyndan ybaratdyr.

Emeli sellýuloza çig mal maddalarynyň arasynda wiskoza süýümleri (wiskoz), sellýuloza we ondan alynýan materiallar – nitrosellýuloza, sellýuloid, asetilsellýuloza, etilsellýuloza ulanylýar.

Belokly çig mal materiallarynyň arasynda haryt öndürmek üçin, köplenç, gön, sütük, ýüň, ýüpek, şah, toýnak, süňk peýdalanylýar. Gön bilen sütük has möhüm çig maldyr.

Halkyň sarp edýän harytlaryny öndürmekde ulanylýan tebigy uglewodorodly çig mal materiallarynyň esasy önümleri natural (tebigy) kauçukdan we bitumdan ybaratdyr, emeli uglewodorodly çig materiallarynyň esasy önümi bolsa tebigy kauçuk esasynda taýýarlanýan rezindir.

Tebigy we emeli çig mal materiallaryny taýýar önümleri rasional we tygşytlý öndürmek üçin peýdalanmak zerurdyr.

**Önümiň konstruksiýasy.** Önümiň konstruksiýasy taýýar önümleriň hilini döredýän möhüm şertleriň biridir. Önümiň konstruksiýasy özüniň formasyny, möçberini (ölçegini), detallary we uzelleri birleşdirmek usulyny hem-de olaryň özara baglanyşygy, ýa-da

aýry-aýry elementleriň arasyndaky mynasybeti, önümleriň özara çalşyrylmagyny, köp operasiýany ýerine ýetirijiligini we önümiň beýleki aýratynlyklaryny öz içine alýar.

Önümleriň konstruksiýasy önümleriň peýdalanylyşynyň gabylly bolmagyny, daş görnüşiniň owadan bolmagyny, tygşytly, ykjam, ygtybarly bolmagyny, bejermek we berdaşly bolmak mümkinçiligini üpjün etmelidir. Aýry-aýry predmetleriň ölçegleri adam teniniň, jaýyň we beýlekileriň ölçeglerine (möçberlerine) laýyk gelmelidir. Aýry-aýry detallary we uzelleri unifikasiýalaşdyrmagyň, olaryň bir-birleriniň ornuny tutup bilmeginiň we olary standartlaşdyrmagyň tehniki taýdan çylşyrymly harytlar üçin uly ähmiýeti bardyr. Çylşyrymly formalar konstruksiýalaşdyrylan mahalynda forma ýagtylyk (yşyk) düşen mahalynda onuň ýüzünde peýda bolýan ýagtylyk çyzyklarynyň häsiýetini we ýagdaýyny nazarda tutmak zerurdyr, sebäbi bu çyzyklar geometrik taýdan önümiň ýüzüni döretmek görnüşinde ýerleşýän formanyň kemçiliklerini ýüze çykarýar. Şunda ýagtylyk (yşyk) karkasynyň we formanyň sudurlarynyň utgaşdyrylýan mahalynda olaryň sazlaşyşyny we görnüşini (ýüze çykyşyny) göz önünde tutmak gerek.

Önümçiligiň tehniki derejesiniň ösdürilmegi, ilatyň medeni derejesini we önümiň sarp edilýän häsiýetleri baradaky talaplarynyň ýokarlandyrylmagy bilen önümleriň konstruksiýasy hem kämilleşýär. Elementleri dürli-dürli utgaşdyrmagyň hasabyna otagyň interýerine dürli görnüşleri bermäge mümkinçilik berýän unifikirlenen elementlerden ýasalan süýşürilýän mebel we seksion – kombinirlenen mebel durmuşa mäkäm ornaşdy. Fotoapparatlaryň, radiopriýomnikleriň, telewizorlaryň, kir ýuwýan maşynlaryň, tozan sorujy maşynlar we beýleki harytlaryň konstruksiýasy yzygiderli kämilleşdirilýär hem-de şunuň bilen baglanyşyklylykda olaryň sarp ediş häsiýetleri we hili ýokarlandyrylýar. Önümiň ýaramaz konstruksiýada bolmagy şol önümiň diňe bir sarp ediş gymmatyny peseltmek bilen oňmaýar. Kämahallar konstruksiýasy şowuna düşmedik önümi peýdalanmak mümkin bolmaýar.

Önümleriň konstruktiv alamatlarynyň, olaryň sarp ediş häsiýetleriniň we hiliniň derejesiniň arasyndaky baglanyşyklyklaryň ýola goýulmagy harydy öwreniş biliminiň ýörite bölümleriniň esasy mazmunydyr.

**Tehnologik taýdan işläp bejermek.** Tehnologik taýdan işläp bejermek çig malyň we materiallaryň häsiýetlerini üýtgetmäge hem-de taýýar önümiň hilini döretmäge uly täsir edýär. Şunuň ýaly işläp bejermegiň maksady önümiň maksadyna (niýetlenilişine) laýyklykda, oňa zerur formany, zerur daşky görnüşi we beýleki sarp ediş häsiýetlerini bermekden ybaratdyr. İşlenip bejerilen mahalynda ugur alyş çig malyňa mehaniki, termiki, fiziki – himiki taýdan we başga jähtlerden täsir edilýär, şol täsirleriň netijesinde bolsa taýýar önümiň hili üpjün edilýär. İşläp bejermek işi ugur alyş çig malynyň we taýýar önümiň häsiýetleri hem-de aýratynlyklary nazara alnyp geçirilýär. Mysal üçin, aýna (çüýşe) önümleriniň hili olary gyzdryp ýakmak temperaturasy-na we gurşawyna köp derejede baglydyr; tehniki taýdan işläp bejermek düzgüni esasynda metal önümleriniň häsiýetlerini üýtgetmek bolar.

Tehnologik taýdan işläp bejermek düzgünleri bozulan mahalynda taýýar önümlerde dürli kemçilikler ýüze çykyp biler, bu kemçilikler bolsa önümiň hilini peseldýär ýa-da şol önümi ýaramsyz ýagdaýa getirýär. Kemçilikleriň döremeginiň sebäplerini, şol kemçilikleri düzetmegiň mümkinçiliklerini ýüze çykarmak üçin, önümleri öndürmegiň esasy tapgyrlaryny bilmek zerurdyr. Kemçilikleriň önümiň alynmagy ýa-da düzedilmegi taýýar önümiň hilini ýokarlandyrýar hem-de çig maly işläp bejermek we önüm ýasamak üçin sarp edilen serişdeleri tygşytlamaga mümkinçilik berýär.

Harydy öwreniş biliminde taýýar önümiň sarp ediş häsiýetlerini döretmäge, işläp bejeriş mahalynda çig malyň häsiýetlerini üýtgetmäge täsir edýän ýagdaýlary öwrenmäge esasy üns berilýär. Bu ugurdaky bilimler harydyň assortimentini giňeltmek we onuň hilini ýokarlandyrmak barada senagata esaslandyrylan talaplary bildirmäge söwda işgärlerine kömek berýär.

## **IV BAP UGUR ALYŞ MATERIALLARYNYŇ HIMIKI DÜZÜMINIŇ DÜZÜLIŞI**

Harytlaryň sarp ediş häsiýetlerini we hilini döretmegiň kanunalaýyklyklaryna düşünmek üçin hem, harytlar saklanylan, daşalan we ulanylan mahalynda dürli ýagdaýlaryň täsiri astynda şol harytlaryň häsiýetleriniň üýtgemek aýratynlyklaryna düşünmek üçin hem ugur alyş materiallarynyň himiki düzümini we düzülişini bilmek zerurdyr.

Önümleriň has rejeli konstruksiýasy saýlanylýp alnanda ugur alyş materiallarynyň himiki düzümi we düzülişi göz önünde tutulyp saýlanyp alynýar hem-de olary ýasamagyň tehnologik hadysalarynyň oňaýly düzgünleri-de şeýle bellenilýär. Materiallaryň we harytlaryň himiki düzümini we düzülişini bilmek söwda hadysalarynyň ylmy taýdan gurmak üçin, harytlary nähili gaplamalydygyny, olary daşamagyň we saklamagyň nähili şertlerde bolmalydygyny saýlap almak üçin, harytlary netijeli reklamirmek (mahabatlandyrmak) üçin, söwdada harytlaryň hilini dolandyrmagyň bütin ulgamyny guramak we ony işletmek üçin hem örän möhümdir.

Materiallaryň we harytlaryň himiki düzümini, düzülişini we häsiýetlerini bilmän hem-de nazara alman, olaryň assortimentiniň (görnüşleriniň) düzümini döretmegiň kanunalaýyklyklaryna düşüniş bolmajakdygy bütinleý tebigy zatdyr.

Harytlaryň himiki düzümi, gurluşy we häsiýetleri hakyndaky maglumatlar şol harytlar baradaky mahabatyň mazmunynda görkezilýär. Reklamanyň görnüşi we häsiýetleri göz önünde tutulyp seçilip alnan mahalynda, diňe şonda harytlaryň reklamasy (mahabaty) has netijeli bolýar. Diňe şunuň ýaly ýagdaýda reklamanyň görnüşi bilen mazmunynyň bütewi bolmagy gazanylýar.

## 4.1 Himiki düzüm

Önümleri ýasamak üçin dürli görnüşli ýönekeý we çylşyrymly maddalar hem-de şolaryň esasynda döredilen materiallar peýdalanylýar. Olaryň hemmesi üýtgeşsiz himiki düzümi bilen we olara mahsus bolan bellibir häsiýetler bilen häsiýetlendirilýär. Bu häsiýetleriň görkezijileriniň birentegi (dykzlyk, temperatura ýagdaýy, spektral häsiýetnamalar we başgalar) barlanylýan (öwrenilýän) nusganyň deň goýulmagy üçin peýdalanylýar. Bu görkezijileriň tejribede bolup geçýän üýtgemeleri barlanylýan nusgada beýleki maddalaryň granuwynyň bardygyny görkezýär.

Maddalaryň himiki düzümi hil we mukdar seljermesini öz içine alýan analitik himiýa usullary arkaly bellenilýär, şol usullaryň kömegi bilen bolsa element (elementar) himiki düzüm hem, çylşyrymly himiki düzüm hem anyklanylýar.

Himiki birleşmeleriň düzümine girýän elementleri hil taýdan ýüze çykarmak we olary mukdar taýdan kesgitlemek usullarynyň jemine **element (elementar) seljermesi** diýilýär. Maddanyň element düzümi anyklanylýan mahalynda himiki taýdan ýönekeý düzüm bölekleriniň (himiki elementleriň) görnüşi we mukdar mynasybeti kesgitlenilýär. Sada maddanyň ýa-da haýsy-da bolsa bir himiki birleşmäniň görnüşindäki elementiň mukdary ol ýa-da beýleki fiziki ululygy (häsiýeti) ölçemek arkaly häsiýetlenýär. Himiki seljermäniň has köp ýaýran usullary we şunda ölçenilýän fiziki ululyklar birinji tablisada görkezilendir.

*1-nji tablisa*

### Mukdar seljerişiň usullarynyň klassifikasiýasy

Ölçelýän fiziki ululyk (häsiýet)	Usullar
1	2
Massa / agramy	Çekim (grawimetriki) usullary, mass-spektal usullary
Möçberi	Titrimetriki, gazowolýometriki usullar

## I-nji tablisanyň dowamy

1	2
Dykyzlyk	Densimetriki usullar
Göze görünýän şöhleleri, IK-, UF şöhlelerini hem-de rentgen şöhlelerini siňdirişi we goýberişi	IK - , UF usullary we rentgen-spektral, fotometriki, lýumines-sent, fluorossent usullary we beýleki usullar
Atomlaryň we molekulalaryň üýtgeýşi	Ýagtylygyň (yşygyň) kombinasion ýaýradyluş usuly
Ýagtylygyň (yşygyň) ýaýraýşy	Elektron we ýadro magnit rezonansynyň spektroskopiýasy
Ýagtylygyň döwüşü görkezijisi; polýarizasiýa tekizliginiň aýlanyşy	Refraktometriki, interferometriki, polýarometriki usullar
Toguň güýji, elektrod reaksiýasy üçin elektrigiň mukdary, elektrod potensialy, elektrigi geçirijiligi	Polýarografik (wolt-amper) usullar, kulonometriki, potensiometriki, konduktometriki usullar
Reaksiýanyň ýylylyk netijesi	Termometriki usullar
Doňmak usulynyň peselişi, gaýnamak usulynyň ýokarlanyşy, osmotik basyş, buguň maýyşgaklygy	Krioskopiki, ebulioskopiki usullar
Sepbeşiklik we ürgünlik	Wiskoziometriki usullar
Üst tarapynyň ýygrylmagy	Tenzometriki usullar

Elementiň ýa-da himiki birleşmäniň (çylşyrymly maddanyň) mukdary bilen ölçelýän fiziki ululygyň (häsiýetiň) arasynda bellibir funksional baglanyşyk bolýar, bu baglanyşyk analitiki taýdan ýa-da grafiki taýdan aňladylar.

Birentek halatlarda seljerişiniň netijeleri ol ýa-da beýleki materialyň ýa harydyň sarp ediş gymmatyny gös-göni häsiýetlendirmek üçin peýdalanylýar. Mysal üçin, polatdaky uglerodyň mukdaryna garap, poladyň häsiýetleri hakynda we ony niýetlenilişi ýaly peýdalanmak mümkinçilikleri hakynda pikir ýöretmek bolar, çünki, mälim bolşy ýaly, uglerodyň mukdarynyň köpelmegi bilen

poladyň gatylygy güýçlenýär. Bu görkeziji polatlary markalara bölmek üçin esas edilip alyndy. Mysal üçin, U-7 we U-13 markaly uglerodly polatlarda degişli suratda 0,7% we 1,3% uglerod bolýar.

Birentek wagtlarda peýdaly maddalaryň we zyýanly galyndylaryň görnüşi hem-de olaryň mukdary element analiziniň maglumatlary boýunça kesgitlenilýär. Mineral dökünleriň hiline baha berlende olardaky kaliniň, azotyň we fosforyň mukdaryna garalyp baha berilýär. Myşýagyň, gurşunyň we başga-da birnäçe elementleriň birleşmeler görnüşdäki garyndylary materiallara zäherlilik häsiýetini berýär.

Tebigy materiallar we emeli materiallar, köplenç halatlarda, bularyň çylşyrymly birleşmeleri we kompozisiýalary bolup durýar, şoňa görä-de olaryň element düzümini bilmek ýeterlikli bolmaýar. Has häsiýetlendirmek üçin çylşyrymly himiki düzümini bilmek zerurdyr, bu düzüm bolsa materialyň düzüm bölekleri (komponentleri) bolup durýan çylşyrymly himiki maddalaryň (birleşmeleriň) hemmesini mukdar taýdan kesgitlemek arkaly takyklanýlar.

Mysal üçin, nebitde we nebit önümlerinde element düzümini hem, çylşyrymly himiki düzümini hem kesgitlemek bolar. Nebitiň görnüşleriniň galapynynyň şu aşakdaky ýaly element düzümi (prosent hasaby bilen) bolýar: uglerod 84-85%, wodorod 12-14%, kislorod, kükürt we beýleki elementler 2-3%-dir. Bu maglumatlara garap, nebit we nebit önümleri dogrusynda bellibir derejede pikir ýöretmek bolar, çünki uglerodyň we kislorodyň, azot hem-de kükürt birleşmeleriniň mukdarynyň artmagy bilen nebitiň we nebit önümleriniň hiliniň ýaramazlaşýandygy bellidir. Emma nebitiň we nebit önümleriniň düzümine uglewodorodlaryň (parafin uglewodorodlaryň, aromatik (ysly) uglewodorodlarynyň, naften uglewodorodlarynyň) girýändigini bilmek hem möhümdir. Aromatik uglewodorodlaryň mukdar artdyrylmagy karbýurator ýangyjy bolan benziniň hilini ýokarlandyrýar. Eger-de benzin himiki esasyda arassalamak üçin peýdalanylýan bolsa, onda şol benzinde aromatik uglewodorodlar bolmaly däldir, çünki olar zäherlidir (awulydyr). Karbýurator ýangyjy hökmünde peýdala-



nylýan benzinlerde uglewodorodlaryň aňsatlyk bilen gaýnaýan fraksiýalarynyň mukdaryny hem bilmek möhümdir, çünki bular ýangyjyň işlediş häsiýetlerini häsiýetlendirip görkezýär.

Agaçda sellýuloza we lignin ýaly çylşyrymly düzüm bölekleriniň mukdary, gönde bolsa belokly, eýleýiş we ýag maddalarynyň mukdary kesgitlenilýär. Materialyň we taýýar önümiň seljerilýän nusgalarynyň hili dogrusynda bellibir derejede şol komponentleriň göterim mukdaryna garap pikir ýöretmek bolar.

Materiallarda ol ýa-da beýleki maddanyň mukdaryny kesgitlemezden öň, adatça, ýörite himiki taýýarlyk görülýär, bu taýýarlyk bolsa seljerilýän maddalary aýratynlykda himiki birleşmelere bölmekden (olary aýyl-saýyl etmekden) ybaratdyr. Munuň özi baslykdirmek, gaýnadyp kowmak, ekstargirmek arkaly we beýleki usullar arkaly amala aşyrylýar. Hromatografiýa maddalaryň, şol sanda häsiýetleri boýunça bir-birine örän ýakyn bolan maddalaryň granuwyny aýyl-saýyl etmegiň örän netijeli usulydyr. Hil düzümini we mukdar düzümini bölmek (aýyl-saýyl etmek) hem-de kesgitlemek baradaky hromatografik usullar komponentleri bellibir adsorbentler arkaly saýlap-seçip adsorbsiýalamaga esaslandyrylandyr.

Haryda, harydy öwreniş bilimi esasynda baha bermekde mukdar taýdan himiki düzümiň (element düzüminiň, çylşyrymly düzümiň) aýgytlaýjy ähmiýeti bardyr. Mysal üçin, ýagly we sintetiki ýuwujy serişdeleriň sarp ediş artykmaçlyklary hakynda gürrüň ediljek bolanda, olara ýagly kislotalaryň we beýleki düzüm bölekleriniň göterim mukdaryna garalyp baha berilýär.

Bu maddalaryň mukdarynyň normalary degişli standartlarda we tehniki şertlerde ýazylandyr. Himiki düzümiň görkezijileri, köplenc wagtlarda, harytlaryň himiki we fiziki – mehaniki häsiýetleriniň görkezijileri bilen utgaşdyrmak esasynda olaryň hiline baha bermekde peýdalanylýar.

## 4.2 Önümleriň häsiýetlerini döretmekde molekulalaryň funksional toparlarynyň ähmiýeti

Harytlaryň sarp ediş häsiýetleriniň olaryň himiki düzümine baglylygy öwrenilen mahalynda taýýar önümleriň ol ýa-da beýleki häsiýetlerine ugur alyş materiallarynyň (maddalaryň) düzüm bölekleriniň täsir edişiniň umumy kanunalaýyklyklaryny ýüze çykarmak aýratyn möhümdir. Bu kanunalaýyklyklara düşünmek örän wajypdyr, çünki sähelçejik umumy kanunalaýyklyklar köp sanly anyk mysallara degişli bolup biler. Şoňa görä-de, hususan-da, materiallaryň we harytlaryň ugur alyş materiallarynyň molekulalarynyň düzümine girýän reaksiýa beriji toparlary (funksional toparlary) bilmegiň uly ähmiýeti bardyr. Atomlaryň reaksiýa beriji (ýa-da aýry-aýry atomlaryň) reaksiýa beriji toparlarynyň himiki birleşmelerinde hili kesgitlemegiň we mukdary kesgitlemegiň usullarynyň jemine funksional analiz diýilýär.

Funksional toparlar:

gidroksil topar – OH,

karboksil topar –  $\text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$ ,

karbonil topar = C = O,

amino topar NH<sub>2</sub>,

amid topar –  $\text{N} - \text{C} \begin{array}{l} | \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{l} || \\ \text{O} \end{array}$  –

Sulfid topar – S – , (ýetik bolmadyk uglerod baglanyşyklary we beýlekiler) iňňän dürli görnüşli çylşyrymly himiki birleşmeleriň molekulalarynyň düzümine girýär, ýöne bu toparlaryň her biri umumy

häsiýetleriň bellibir toplumyny şertlendirýär. 2-nji tablisada tebigy süýümleriň we sintetiki süýümleriň mysalynda olaryň käbirleriniň häsiýetlerine reaksiýa beriji toparlaryň nähili täsir edýändigini görkezilendir.

Sellýulozanyň we belokly maddalaryň molekulalarynda köp sanly gidroksil toparlaryň bolmagyny, belokly maddalarda bulardan başga-da karboksil toparlaryň, amino toparlaryň we amid (peptid) toparlarynyň bolmagy sellýuloza süýümleriniň we belokly süýümleriň çyg alyjylygynyň ýokary derejede bolmagy şertlendirýär. Ýokarda görkezilen toparlaryň hemmesi wodorod baglanyşyklyklarynyň döremek mümkinçiligi sebäpli, suwuň molekulalary bilen biçak kysymdaşlyk häsiýetine eýedir.

Poliamidlerde gidrofil toparlar (amid toparlar) otnositel derejede onçakly köp däl, şoňa göre-de poliamid süýümler çygy ep-esli derejede az kabul edýär. Polietilentereftalan (lawsan), poliakrilonitriol we polipropilen, başga-da birentek sintetiki smolalar (polietilen, polistirol we başgalar) ýaly, gidrofil toparlar eýe däl, şol sebäpli olar yzgar çekmeýär, aslyýetine garanynda bu polimerlerden öndürilen süýümleriň gigroskopikligi nula barabardyr. Şunuň bilen hem bu zeýilli polimerleriň we olardan ýasalan önümleriň ýokary derejede suwa durnukly bolmagy, şonuň ýaly-da öllenilen mahalynda olaryň fiziki-mehaniki häsiýetleriniň sähelçe üýtgeýändigini düşündirilýär.

Süýümleriň reňk almak ukyby süýümleriň we reňk – boýaglaryň reaksiýa beriji toparlarynyň himiki taýdan özara hereket etmek mümkinçiligi bilen şertlendirilýär. Sürtülen mahalynda materialyň elektrikleşmek çaltlygy we häsiýeti hem hut şol funksional toparlaryň barlygyna ýa-da ýoklugyna baglydyr.

Belokly süýümlerde we sellýuloza süýümlerinde hemişe birneme çyg bolýar hem-de olar birneme elektrik geçirmek häsiýetine eýedir, şoňa göre-de sürtülme mahalynda emele gelýän statik elektrik olardan aýrylyp gidýär; galan zaryadlaryň hem položitel alamaty bolýar. Yzgar alşynyň we elektrik geçirijiliginiň az bolmagy netijesinde poliamid süýümler has güýçli elektrikleşýär.

Çyg almayan sintetiki materiallar güýçli elektrikleşýär. Şol materiallarda elektrostatik elektrigiň has güýçli zaryadlary toplanýlar, özi-de şol zaryadlaryň otrisatel alamaty bolýar. Sintetiki materiallaryň köpüsiniň has güýçli hapalanylyjylygyny özünde položitel zaryady bolan, şeýle hem şäher hapalarynyň (gurumyň we başgalaryň) bölejiklerini özüne çekijiligi bilen düşündürmek bolar, şeýle hem sintetiki materiallaryň birenteginiň otrisatel zaryadly üst tekizliginiň bolmagy bilen düşündürmek bolar.

Ýüňüň molekulasynda – S – S – funksional toparyň bolmagy bu materialyň birentek häsiýetlerini düşündirýär. Disulfid baglanyşyk ýüňüň belokly maddasy bolan keratiniň polipeptid ulgamlaryny berkidýär, bu bolsa onuň eremezligini hem-de beýleki belokly maddalar bilen deňeşdirilende çygy az çekijiligini şertlendirýär. Bu baglanyşyklar yzgarly gurşawda bozulýar, şoňa görä-de ýüň aşgaryň täsirine durnuklylygy gowşak diýlip häsiýetlendirilýär.

Şeýlelik bilen, ugur alyş materiallarynyň, aýratyn-da, işjeň (funksional) toparlaryň himiki düzümini bilmek taýýar önümler saklanylan ýa-da peýdalanylan mahalynda olaryň häsiýetleriniň üýtgemek mümkinçilikleriniň häsiýetini önünden görmäge mümkinçilik berýär. Köplenç wagtlarda ugur alyş maddalaryň birnäçesiniň, aýratyn-da, polimerleriň çylşyrymly hem-de tagaşyksyz himiki formulalaryny ýatda saklamak üçin şeýle bir zerurlyk ýok. Ol ýa-da beýleki materialyň, önümiň nähili häsiýetlere eýedigine düşünmek üçin olaryň molekulalarynyň (molekulýar ulgamlarynyň) düzümine girýän reaksiýa beriji toparlaryň (funksional toparlaryň) haýsylardygyny bilmek ýeterlikdir. Birentek halatlarda maddalaryň funksional toparlary bilen fiziki häsiýetleriniň arasynda bütinleý kanunalaýyk baglanyşyk bolýar. Şoňa görä-de funksional toparlary hil taýdan ýüze çykarmak bolýar, olaryň birentegine bolsa instrumental fiziki we fiziki-himiki usullaryň kömegi bilen mukdar taýdan baha bermek bolýar.

## 2-nji tablisa

**Tebigy we sintetiki süýümleriň himiki düzümi bilen olaryň  
käbir häsiýetleriniň arasyndaky baglanyşyk**

Süýümleriň ady	Molekulalaryň has möhüm gidrofil-reaktsiýa beriji toparlary	Gigroskopikligi görerim hasabynda	Ölçenilende häsiýetleriň üýtgeýşi	Reňk almak ukyby	Adam tenine degende elektrikleşiminiň intensiwligi we häsiýeti (zaryadyň alamaty)
Belokly süýümler: ýüň, hakyky ýüpek, kollagen süýümler (gön)	- NH - CO - - COOH, - OH - NH <sub>2</sub>	11-16	Güýçli	Oňat	Ýokary däl (+)
Sellýuloza süýümleri: pagta, kendir	- OH	8-12	Güýçli	Oňat	Ýokary däl (-)
Poliamid süýümler (kapron)	- NH - CO	4	Gowşak	Oňat	Ýokary (+)
Poliefir süýümler (lawsan), poliakrilonitril süýümler (nitron), polipropilen süýümler	Ýok	0	Üýtgemeyär	Ýaramaz	Ýokary (-)

Bu barada spektral analiziň usullary örän möhüm rol oýnaýar, bu usullar bolsa öwrenilýän maddanyň paýyna düşýän elektromagnit şöhlesini (ýagtylyk şöhlesini, rentgen şöhlesini we başgalary) siňdirmek, çykarmak, yzyna serpikdirmek, dargatmak sektorlaryny ýa-da ony başga hili özgertmek spektrini öwrenmäge esaslandyrylandyr. Şöhleleniş energiýasy şonda maddanyň içerki energiýasyna – atomlary we molekulalary oýandyryş energiýasyna öwrülýär.

Değişli elementiň atomlaryna mahsus bolan häsiýetli liniýalaryň spektorda bolmagy bu elementiň barlanylýan obýektde bardygyny görkezýär (munuň özi hil seljermesidir). Öwrenilýän nusgada maddanyň mukdary hakynda pikir ýörediljek bolanda liniýalaryň ýa-da spektr zolaklarynyň intensiwligine garap baha berilýär (munuň özi mukdar analizidir). Spektroskopik ýa-da spektrofotometrik usullaryň kömegi bilen ol ýa-da beýleki häsiýetli laýyk gelýän tolkunlaryň uzynlygy, şonuň ýaly-da spektral liniýalaryň giňligi we intensiwligi kesgitlenilýär.

Spektroskoplar we spektrofotometrler dürli maddalaryň (gaty maddalaryň, suwuk maddalaryň, gaz görnüşindäki maddalaryň) siňdiriş spektri bilen olaryň himiki düzüminiň we düzülişiniň arasyndaky baglanyşygy takykklamak üçin, şonuň ýaly-da dürli maddalary mukdar taýdan kesgitlemek üçin giňden peýdalanylýar. Spektrogrammadaky pikleriň sanyna we ýagdaýyna garap, zolaklaryň (liniýalaryň) intensiwligine garap bolsa şol maddanyň mukdary hakynda pikir ýöretmek bolar.

IG-spektroskopiýa usullary, ýagny uniwersallygy bilen, şonuň ýaly-da saýlap alyjylyk we duýgurlyk häsiýeti bilen tapawutlanýan bu spektroskopiýa usullary, ylaýta-da, giňden we netijeli peýdalanlýar. IG-spektorlar, köplenç, maddanyň özbaşdak häsiýetlendirmesi bolup hyzmat edýär. Bu usullaryň kömegi bilen garyndylaryň sähelçejik mukdaryny-da ýüze çykarmak bolýar, beýleki usullar arkaly bolsa bardygyny-ýokdugyny anyklamak mümkin däl. IG-spektorlar maddalaryň beýleki usullar arkaly hem öwrenilýän ýagdaýy üçin häsiýetlidir. Şoňa görä-de IG-spektroskopiýa UM-spektroskopiýadan we ýokary energiýanyň beýleki şöhlelenmeleriniň spektroskopiýasyn-

dan has tapawutlanýar, bu energiýanyň şöhleleriniň täsiri astynda bolsa barlanylýan maddalaryň molekulary has gozganyjylyk ýagdaýyna has işjeň ýagdaýa geçýär. Umuman alnanda, elektromagnit spektrinde IG-meýdany tolkun uzynlyklarynyň 2 *mkm*-dan 50 *mkm*-a çenli bolan diapozonyny tutýar.

Organiki maddalaryň birenteginiň ýagtylyk spektorynyň UM-meýdanynyň we IG-meýdanynyň tolkun uzynlyklarynyň funksional toparlar netijesinde bellibir diapozonynda şöhleli energiýany intensiw siňdirip bilmek ukyby olary ýüze çykarmak hem-de mukdar taýdan kesgitlemek üçin peýdalanylýar. Şu maksat üçin ýadro magnit rezonansy (ÝaMR) usullary we beýleki usullar hem ulanylýar, ýöne welin bu usullar UM-spektroskopiýanyň IG-spektroskopiýanyň maglumatlaryny çalşyрман, gaýtam, olaryň üstüni ýetirýär. Mundan başga-da spektral seljeriş usullary has çalt kesgitlemekde ukybynyň bardygy bilen hem tapawutlanýar, bu bolsa şol usullary has geljegi bar bolan çalt usullaryna degişli etmäge mümkinçilik berýär. Harydy öwreniş ylmynda şu zeýilli usullary giňden peýdalanmagyň we mundan beýläk-de ösdürmegiň möhümdigi şübhesizdir.

Spektral seljerme usullary maddalaryň diňe bir himiki düzümini däl-de, onuň düzülişini hem öwrenmegiň esasy fiziki usullaryna degişlidir. Rentgen – gurлуş seljermesi bilen bir hatarda, şeýle hem elektron mikroskopiýa we elektronlaryň diffraksiýasy usullary bilen bir hatarda, spektral usullaryň tebigy materiallaryň we emeli materiallaryň inçe (molekulýar) strukturasy (düzümi) öwrenilen mahalynda hem iňňän möhüm ähmiýeti bardyr.

### **4.3 Materiallaryň düzülişi we önümleriň häsiýetine onuň täsir edişi**

Islendik maddanyň ýa-da materialyň makroskopik möçberiniň (nugasynyň) häsiýetleri diňe bir olary hasyl edýän atamlaryň tebigaty arkaly däl, eýsem atamlaryň, molekularyň we has uly struktu-

ra elementleriniň özleriniň arasynda birleşmeginiň aýratynlyklary, maddanyň (materialyň) tipi hem-de onuň strukturasynyň (düzüminiň) kämilleşiş ýagdaýy bilen hem ep-esli derejede kesgitlenilýär.

Adatça, «düzülişi» we «strukturasyny» diýen düşünjeler aýny bir zat hasap edilýär. Himiki düzülişi diýlende maddanyň ilkinji struktura birligi bolan molekulada atamlaryň baglanyşygynyň häsiýetine we olaryň birleşmesiniň yzygiderliligine düşünilýär, maddanyň strukturasyny diýlende bolsa bu struktura birlikleriniň (molekulalaryň) giňişlik taýdan ýerleşişine, olaryň has uly struktura elementlerine birleşmeginiň häsiýetine düşünilýär.

### Molekulýar düzülişi

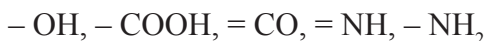
Maddalaryň häsiýetleriniň birentegi molekulalarda (kowalent molekulalarda, elektrowalent ýa-da ion molekulalarda, metal molekulada, koordinasion molekulada) atamlaryň baglanyşygynyň tipi (häsiýeti) bilen şertlendirilendir.

Atomara himiki baglanyşygynyň tipi molekulalaryň möçberlerini we formasyny kesgitleýär. Her bir durnukly molekula ony emele getirýän atamlaryň şeýle bir özara ýerleşiş laýyk gelýär, ýagny molekulanyň potensial energiýasynyň minimumyna laýyk gelýän konfigurasiýasy, atamlaryň özüne çekiji we özünde itekleýji güýçleriniň arasyndaky deňeçerlige laýyk gelýän konfigurasiýasy laýyk gelýär. Bu deňeçerlige laýyk gelýän aralyk atamlaryň arasyndaky baglanyşyklyklaryň uzynlygyny döredýär. Molekulanyň geometrik konfigurasiýasy atamlaryň (atomara aralyklaryň) we walent burçlaryň (baglanyşyklyklaryň ugurlarynyň arasyndaky burçlaryň) arasyndaky baglanyşyklyklaryň uzynlygy bilen kesgitlenilýär. Organiki birleşmelerdäki, şol sanda polimerleriň makromolekulalaryndaky atom toparlary atomara aralyklary we walent burçlary üýtgemän, C – C täk baglanyşygyň töweregine oňusitel derejede erkin aýlanyp we üýtgäp bilýär, çünki atamlaryň bu parametrlere laýyk gelýän ýerleşiş ýagdaýlarynyň hemmesi energetiki taýdan bir-birine barabardyr, diýmek, birmeňzeş derejede ähtimallyk ýagdaýyna eýedir. Şunuň ne-



tijesinde polimerleriň birnäçesiniň molekulýar ulgamlary (makro molekullary) aňsatlyk bilen epilip (eglip), dürli görnüşli konformasiýa, ýagny dürli derejedäki gös-göni informasiýa ýa-da (egri) konformasiýa formasyna geçýär. Ulgamlaryň eglen konformasiýalarynyň deňeçerlik ýagdaýyna (daşarky güýçleriň täsiri ýok mahalynda) termodinamik taýdan has ähtimaldyr.

Polimerleriň ulgamlarynyň makromolekulalarynyň dürli görnüşli konformasiýalara eýe bolmak häsiýeti olaryň çeyeligini hem-de polimer materiallaryň has uly üýtgeýji (ýokary elastiki) deformasiýalar geçmek ukybyny şertlendirýär. Şeýlelik bilen, polimerleriň ýokary elastik deformasiýalary makromolekulalaryň (ulgamlaryň) konformasiýalarynyň üýtgemegi bilen düşündirilýär, şunda atomara aralyklary we walent burçlaryny üýtgetmän, ýagny molekullaryň içerki energiýasyny üýtgetmän, şeýdip bilýändigini bilen düşündirilýär:



we beýlekiler ýaly, funksional toparlary bolan polimerlere, şolar ýaly ulgamlar bilen gurşalan ulgamlaryň konformasion üýtgemegi kynlaşdyrylandyr we munuň özi has haýal bolup geçýän birnäçe hallatlarda bolsa diňe daşarky güýçleriň täsiri bilen bolup geçýär. Konformasion üýtgemeler bilen şertlendirilen we diňe daşarky tagallalaryň täsir etmegi bilen ýüze çykýan deformasiýa **mejbury elastiki deformasiýa** diýilýär. Plastiki deformasiýadan tapawutlanyp, bu deformasiýa polimer gyzan ýa-da çişen mahalynda ýitip gidýär.

Kauçuklaryň we beýleki elastomerleriň makromolekulalarynda polýar toparlar ýokdur ýa-da örän azdyr, ulgamlaryň zewnolarynyň hereketi bökdelmeyär, şonuň netijesinde bolsa şunuň ýaly materiallaryň ýokary elastiki deformasiýasy çalt ýüze çykýar we ýitip gidýär. Emma ähli hallatlarda polimer materiallaryň ýokary elastiki deformasiýasy bir wagtda ösýär we onuň relaksasion häsiýeti bardyr.

Atomlaryň özüne çekiji we özünden itekleýji güýçleriniň arasyndaky deňeçerligi bozýan daşarky tagallalaryň täsiri bilen ato-

mara aralyklar we walent burçlary hem üýtgeýär. Şunuň ýaly üýtgemeler molekulalaryň içerki energiýasynyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr, şol üýtgemeler aslyýetine garanynda göz açyp-ýumasy wagtyň içinde (sesiň tizligine barabar bolan çaltlykda) bolup geçýär we materiallaryň hakyky maýyşgak deformasiýalaryny şertlendirýär. Bu deformasiýa metallar we splawlar üçin (materialyň maýyşgaklygyndan artykmaç bolmadyk daşarky güýçleriň çäklerinde) aýratyn häsiýetlidir. Polimer materiallarda hakyky maýyşgak deformasiýalaryň tutýan orny uly däldir, adatça, ol umumy deformasiýanyň göteriminden köp bolmaýar.

### Maddanyň molekulýarara güýçleri we dürli ýagdaýlary

Bölejikleriň (atomlaryň, molekulalaryň ýa-da ionlaryň), maddany emele getirýän bularyň arasyndaky özara hereketiň güýçleriniň aýratynlyklary, olaryň tebigaty we intensiwligi maddanyň gaty ýagdaýda, suwuk ýagdaýda ýa-da gaz görnüşdäki ýagdaýda bolmagyny şertlendirýär. Bu ýagdaýlaryň her biri maddanyň gurluşynyň düzgüne girişiniň bellibir derejesi bilen häsiýetlendirilýär.

Maddanyň bölejikleri gaz görnüşindäki ýagdaýda aslyýetine garanynda bir-birleri bilen baglanyşykly bolman, giňişlikde başly-barat ýerleşýär, çünki gazda ýylylyk hereketini şertlendirýän güýçler özüne çekiji güýçlerden has köp bolýar.

Suwuk maddalarda özüne çekiji güýçler molekulalaryň ýylylyk üýtgemelerini şertlendirýän güýçlere deňdir, gaty jisimlerde bolsa olardan köpdür. Şoňa görä-de suwuk maddalarda maddalaryň strukturalary pes derejede düzgüne girendir, gaty jisimlerde bolsa köp derejede tertibe girendir. Maddanyň bir agregat ýagdaýyndan başga ýagdaýa geçmegi şol maddanyň strukturasynyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr. Temperaturanyň kem-kemden peselmegi bilen (hemişelik basyş şertinde) madda gaz görnüşdäki ýagdaýdan, ýagny bölejikleriň arasyndaky baglanyşygyň, elbetde, haýsy-da bolsa bir strukturanyň ýoklugyny häsiýetlendirýän ýagdaýdan ilki bada pugta bellenilen strukturasy bolmadyk suwuk ýagdaýa geçýär, soňra bolsa kristal maddanyň dogry fiksirlenilen strukturasy bar bolan gaty

ýagdaýa geçýär. Gaty jisimleriň köpüsi, şol sanda minerallaryň we metallaryň kristal strukturasy bardyr. Emma suwuk ýagdaýdan gaty ýagdaýa geçmek strukturany düzgüne salman hem amala aşyp biler. Şunuň ýaly halatda strukturasy boýunça gaty jisim suwuklyk ýagdaýyna ýakynlaşýar, ýagny amorf ýagdaýda bolýar. Maddanyň kristal ýagdaýy has durnuklydyr. Şunuň ýaly böklejikler has dykyz ýerleşendir. Amorf ýagdaýdan kristal ýagdaýa geçilmegi hemişe maddanyň dykyzlygynyň ýokarlanmagy bilen utgaşykly bolup geçýär.

Amorf maddalaryň we kristal maddalaryň gurluşynyň tertiplilik derejesindäki üzül-kesil tapawut olaryň häsiýetlerindäki tapawudy şertlendirýär. Amorf ýagdaýyndaky gaty jisimler häsiýetleriň we formalaryň birenteginiň izotropiýasy (ugurlara garaşsyzlygy), şonuň ýaly-da takyk görnüp duran (ýüze çykan) ereýiş nokadynyň bolmazlygy häsiýetlidir.

Maddanyň bölejikleriniň (atomlaryň, ionlaryň ýa-da molekullaryň) giňişlikdäki ýerleşişindäki pugta gaýtalanyjylyga, ýagny kristal gözenek diýilýän gaýtalanjylyk özbaşdak kristallaryň (mono kristallaryň) geometriki taýdan dogry formasynyň bolmagyny we şol kristallaryň birnäçe häsiýetiniň (mehaniki, optiki häsiýetleriniň, elektrik häsiýetleriniň we başgalaryň) anizotropiýasynyň bolmagyny şertlendirýär. Emma köplenç halatlarda, kristal jisimler asla dogry formasy bolmadyk, özi-de dürli-dürli ugurly köp sanly ownuk kristaljyklaryň jemi bolup durýan polikristaldyr, çünki goňsulykdaky kristallar olaryň ösmegine päsgel berýär. Şoňa görä-de tutuş bir zat hökmündäki polikristal jisimler ýaly makroskopik nusgalar käbir fiziki häsiýetleri boýunça izotropik nusgalardyr. Maddanyň (jisimiň) kristal ýagdaýyny eremek temperaturasy boýunça aňsatlyk bilen tassyklamak bolar: amorf jisimlerden tapawutlanyp, kristal jisimleriň takyk bellibir ereýiş temperaturasy bolýar.

Polikristal jisimdäki (aýratyn-da, metallardaky we splawlardaky) ownuk aýry-aýry kristaljyklary, dänejikleri metalyň ýylmanak we ýüzüne kislota çalnan ýüzünde mikroskop astynda aňsatlyk bilen görmek bolýar. Metallardaky we splawlardaky dänejikleriň (bölejikleri) möçberleri, adaty,  $10^{-3}$ - $10^{-5}$  santimetr çäklerinde bolýar.

Indiwiidual (özbaşdak) kristallaryň bellibir simmetriýany häsiýetlendirýän köp gapyrgaly formasy bardyr. Simmetriýanyň derejesi boýunça olar klaslara we kristal ulgamlara (ýa-da sinnogiyalara) bölünýär. Kristal ulgamlar kub (dogry) ulgamy, tetragonal ulgam (prizma, piramida), geksagonal (altyburçly) ulgam görnüşinde we beýleki görnüşlerde bolýar.

Gaty jisimleriň kristal ulgamlary tekiz gyralaryň gapyrgalarynyň uzynlygy bilen gyralaryň arasyndaky burçlaryň ululygynyň arasyndaky mynasybet bilen häsiýetlendirilýär. Has ýönekeý kristal ulgamynda – kub ulgamynda gapyrgalaryň (oklaryň) uzynlygy birmeňzeşdir, oklaryň (gapyrgalaryň) arasyndaky burç bolsa  $90^\circ$ - a barabardyr.

### 4.3 Polimerleriň düzülişiniň aýratynlyklary

Polimerlerde bir wagtyň özünde ol ýa-da beýleki mynasybetdäki kristal strukturalaryň we amorf strukturalarynyň bolmagy polimerleriň strukturasyň möhüm aýratynlygydyr. Şoňa görä-de polimerleri kristal polimerlere takyk bölmek mümkin dal. Adatça, kristal polimerlere ýa-da amorf polimerlere kristal stfukturanyň ýa-da amorf strukturanyň agdyklyk edişine seredilip, kristal polimerler ýa-da amorf polimerler diýilýär. Polimerleriň köpüsünde kristallylygyň maksimal derejesiniň (kristally ýerlere gidýän kristallaşan bölek) 20%-den (poliwinihloridde) 92%-e çenli (polietilende) bolan çäklerde üýtgeýändigini takyklanyldy.

Polimerleriň kristally uçastoklary (bölekleri) üçin struktura kämilliginiň ýeterlik bolmazlygy häsiýetlidir, bu makromolekulalaryň uly möçberi bilen, olary bir-biri barada düzgünli ýerleşdirmegiň kynlygy, kämahallar bolsa mümkin bolmaýandygy (gapdal ulgamlaryň barlygy sebäpli we başgalar sebäpli) bilen şertlendirilendir.

Polimerlerde azu-köp derejede tertibe salnan strukturanyň gezekleşýän ýerleriniň takyk bellibir çägi ýokdur, olary bölüşdirmek mümkin däl, çünki olary döretmäge şol bir «geçiriş» ulgamlary gatnaşýar. Ulgamlaryň uzynlygy kese ölçegler (möçberler) bilen

deňeşdirilende şeýle uzyn bolansoň, ulgamdaky zwenolaryň bir bölegi tertipli ýerleşýär we beýleki ulgamlaryň hut şonuň ýaly bölekleri bilen bileleşip, kristally bölegi döredýär, zwenolaryň beýleki bölegi bolsa birneme azrak tertipde ýerleşip, polimeriň gurluşynyň amorf böleklerini döredýär. Bularyň hemmesi polimerleriň aýratyn häsiýetlerini düşündirmäge mümkinçilik berýär, polimerler kristally, hatda örän ýokary derejede bolsa hem, özleriniň häsiýetleri boýunça pes molekulýar kristal maddalardan ep-esli tapawutlanýar.

Polimerleriň himiki düzüminiň we gurluşynyň aýratynlyklary şol polimerleriň häsiýetleriniň özboluşly bolmagyny şertlendirýär. Pes molekulýar maddalardan tapawutlanyp, olarda diňe kondensirlenilen ýagdaý dowam edýär: gaty (kristally ýa-da aýna görnüşli) ýagdaýda, ýokary elastiki (kauçuk görnüşli) ýagdaýda we suwuk (süýgeşik – ürgün) ýagdaýda bolýar. Gaz görnüşli (bug görnüşli) ýagdaýda bolanda, olar bolup bilmeýär, çünki süýgeşik – ürgün ýagdaýa geçenden soň, olar şondan beýläk gyzdyrylan mahalynda tehniki taýdan bozulyp (dargap) başlaýarlar. Makromolekulalaryň uly möçberiniň bolmagy zerarly, jemi molekulýarara güýçler şeýle uly bolansoň, makromolekulalaryň ulgamlary bütin boýnundaky olary ýeňip geçmek kyn ýa-da asla mümkin däl. Tehniki yramalaryň täsiri astynda olar aňsatlyk bilen aýry-aýry bölekler dargaýar, şonda esasy walent baglanyşyklyklary hem bozulýar.

Amorfly polimerlere garanynda kristal polimerler has dykyzdyr we pugtadyr, olaryň ürgünlik derejesi pesdir, ýokary derejede gönükdirilen strukturalary döretmek ukyby bardyr. Polimerleriň amorf bölekleri dykyzlygynyň pes we dürli reagentler üçin (mysal üçin, reňkleýiş we eýleşiş maddalary üçin) has elýeterlilik bilen tapawutlanýar. Şoňa görä-de himiki reaksiýalaryň birentegini, hususan-da, polimer materiallar eýlenilen (aşgarlanylan) we reňklenilen mahalynda amorf böleklerinde hem-de amorfly düzümler bilen kristally düzümleriň arasyndaky geçiş böleklerinde bolup geçýär.

#### 4.4 Gaty jisimleriň (materiallaryň) strukturasyň (düzüminiň) gradiasıyasy

Harydy öwreniş ylmynda materiallary we önümleri öwrenmek işi olaryň daşky düzülişine, formasyna, reňkine we ýüzüniň (üstüniň) häsiýetine garamakdan, ýagny makroskopik alamatlara garamakdan başlanylýar. Soňra materiallaryň himiki düzümi we içerki gurluşy has içgin öwrenilip ugralýar, munuň özi bolsa dürli ýagdaýlaryň täsiri astynda önümiň sarp ediş häsiýetlerini döretmegiň we üýtgetmegiň düýp manysyna düşünmäge mümkinçilik berýär.

Struktura elementleriniň möçberine garalyp, gaty jisimleriň strukturasyň şu aşakdaky ýaly gradiasıyasy bolýar:

- makrostruktura;
- mikrostruktura;
- ýuka içerki struktura.

Struktura gradiasıyasynyň şu zeyilli bölünmegi bütinleý diýen ýaly şertlidir, çünki ýokarda görkezilen strukturalaryň arasynda takyk aýyl-saýyl eder ýaly çäk ýok. Ilkinji struktura birlikleri (atomlar we molekulalar) kem-kemden birleşip, has iri struktura elementlerini döredýärler. Şeýlelik bilen, ýuka strukturadan kem-kemden makrostruktura geçilýär.

**Makrostruktura** – munuň özi odnositel derejede iri struktura elementleriniň (sapaklaryň, süýümleriň) dessejikleriniň, gatlaklaryň we beýlekileriň, ýagny materialyň ýönekeý göz bilen ýa-da lupanyň kömegi bilen (takmynan, 10 essä çenli ulaltmak bilen) görüp bolýan şol struktura elementleriniň utgaşmasydyr. Harytlaryň hiline organoleptiki baha berlen mahalynda makrostrukturany öwrenmäge uly üns berilýär. Mysal üçin, matalarda sapaklaryň utgaşşynyň görnüşiniň syklygy (dykzylygy), agaçada gatlaklaryň ýerleşişiniň häsiýeti, gönüň süýüm dessejikleriniň ýerleşiş häsiýeti, farforyň materialynyň dykzylygy, boştaňlygynyň ululygy-kiçiligi organoleptiki usul bilen anyklanylýar, şonuň ýaly-da dürli kemçilikler (harydyň uçan-çyzylan

ýerleri, jaýryjaklary, başga maddalaryň aralaşyşy we beýlekiler) şol usul bilen ýüze çykarylýar.

**Mikrostruktura** – munuň özi diňe optiki mikroskopyň kömeği bilen (onlarça we yüzlerçe esse ulaltmak bilen) görüp bolýan struktura elementleriniň utgaşmasydyr. Mikrostruktura öwrenilen mahalynda süýümleriň, kristal dänejikleriniň utgaşyş häsiýeti, öýjükli häsiýeti, öýjükli düzümleriň utgaşyş häsiýeti takyklanylýar, okulýarmikrometrleriň we obýektmikrometrleriň kömeği bilen göze görnünýän struktura elementleriniň möçberi kesgitlenilýär, göndäki süýümleriň ýapgyt ugrunyň burçlary ölçelýär we şuna meňzeşler.

Metallaryň we splawlaryň kristal strukturasyň mikroskopyň kömeği bilen öwrenilmegi olaryň mehaniki häsiýetleriniň we aýry-áýry fiziki häsiýetleriniň önümleri termiki taýdan bejermek häsiýetine baglydygyny ýüze çykarmaga kömek berýär. Mikroskopik öwrenmegiň (barlamagyň) kömeği bilen struktura elementleriniň ýerleşişindäki düzgünleşişiniň derejesi, hususan-da, süýümleriň belli bir ugra gönügiş derejesi anyklanylýar, bu bolsa materiallaryň häsiýetleriniň izotroplygy ýa-da anizotroplygy dogrusynda pikir ýöretmäge hem-de strukturalaryň işlenilýän önümleriň alynmagyny üpjün edýän has ileri tutulýan görnüşlerini döretmäge mümkinçilik berýär.

**Ýuka içerki struktura** atomlaryň, ionlaryň ýa-da molekulalaryň, şonuň ýaly-da optiki mikroskoplaryň kömeği bilen görüp bolmaýan has iri struktura elementleriniň özara utgaşmagydyr. Optiki mikroskoplaryň möçberi diňe 300 *mn*-den az bolmadyk bölejikleri, ýagny ýagtylyk (yşyk) spektriniň görünýän böleginiň tolkunlarynyň uzynlygynyň tertibi ýaly tertipde aýyl-saýyl etmäge mümkinçilik berýär. Has ownuk bölejikler (atomlar, molekulalar, molekula desejikleri, fibriller we beýlekiler) rentgen – struktura analizi, elektron mikroskopiýasy, elektronografiýa, neýtronografiýa usullary arkaly öwrenilip, şonda has gysga uzynlykda bolan tolkunynyň şöhlelenişi peýdalanylýar. Rentgen şöhleleriniň tolkunlarynyň uzynlygy ýüzlerçe ülüşden birnäçe angstremlere çenlidir.

Kristallaryň bölejikleriniň şöhleleri difraktsiýalamagy arkaly difraktsion ýagdaý registrirlenilýär, soňra bu bölejikleriň arasyndaky aralyk şol difraktsion ýagdaý boýunça bellenilýär hem-de maddada olaryň ýerleşişiniň häsiýeti anyklanylýar, ýagny kristal gözenegiň tipi kesgitlenilýär.

Rentgen – struktura seljerilişi düzümi onçakly düzgünleşdirilmedik (kristal we amorf polimerleri, suwuklyklar we başgalar) jisimler (materiallar) öwrenilen mahalynda hem gymmat bahaly maglumatlary almaga mümkinçilik berýär. Munuň kömegi bilen polimerleriň kristallylyk derejesi, süýümdäki struktura elementleriniň ugrunyň häsiýeti we beýlekiler anyklanylýar.

Materiallaryň strukturasyny öwrenmek üçin rentgen – struktura seljermesi bilen bir hatarda elektronlaryň difraktsiýasy usuly (elektro-nografiýa) we neýtronlaryň difraktsiýa usuly, öňküden-de has gysga tolkunly şöhleleniş usullary peýdalanylýar. Birentek halatlarda bu usullaryň kömegi bilen rentgen – struktura seljermesi netijesinde alnan ýagdaý bilen deňeşdirilende maddanyň goşmaça ýagdaýy, has takyk difraktsion ýagdaýy alynýar.

Elektron mikroskopiýasy usuly – elektron mikroskopiýany (aýratyn-da, ýagtyldyp görkezýän mikroskopy) ulanmaga esaslanylan bu usul maddalaryň ýuka strukturasyny (düzümini) öwrenmegiň iňňän möhüm usulydyr. **Elektron mikroskop** – munuň özi möçberleriň (ölçegleriň) interwalyndaky has owunjak bölejikleri, ýagny  $10^{-4}$  –  $10^{-10}$  m möçberdäki bölejikleriň (atomlaryň we molekulalaryň agregatlary) interwalyndaky has owunjak bölejikleri görmäge we öwrenmäge mümkinçilik berýän ýeke-täk enjamdyr. Elektron mikroskopyň çözüjilik ukyby 4 – 5 Å ( $10^{-10}$  m) barabardyr.

Kristal gözenekleriň we olaryň kemçiliklerini elektron – skopiki we elektron – grafiki barlamagyň (öwrenmegiň) gaty jisimiň fizikasy üçin, materialy öwreniş bilimi we harydy öwreniş bilimi üçin düýpli ähmiýeti bardyr. Elektron mikroskop metallaryň we splawlaryň düzüminiň termiki, mehaniki bejerilmegi we başga usul bilen işlenip bejerilmegi netijesinde üýtgeýşi häsiýetlendirilen mahalynda metaly öwreniş işinde hiç bir zat bilen çalşyryp bolmajak enjamdyr. Mate-



riallar barlanylýan mahalynda, aýratyn-da, olaryň kemçiliklerini ýüze çykarjak bolmakda rentgen arkaly olaryň jümmüşine göz ýetirmek usuly möhüm ähmiýete eýedir.

**Boşlaň struktura gurluş (пористость).** Materiallaryň köpüsiniň strukturasyny gurluşy owunjak dessejiklerden ýa-da struktura elementleriniň arasyndaky boşlaňlyklardan ýa bolmasa materialyň bir kysymly bolmagynyň bozulmagyndan ybaratdyr. Bularyň dürli görnüşli möçberleri we formasy (ýaçeýkalar, kapillýarlar we başgalar) bolup biler. Materialyň galyňlygynyň bütin içi bilen geçip gidýän zowwam öýjükler (kapillýarlar) bolýar; daşky gurşaw bilen galtaşmaýan we howa ýa-da başga gaz bilen doldurylan ýapyk (izolirlenilen) öýjük bolýar; materialyň jümmüşine gidýän (aralaşýan) ýarym ýapyk (zowwam geçmeýän) öýjükler bolýar; materialyň üstüniň tekiz bolmazlygyny şertlendirýän üstki ýa-da açyk (kiçeňräk oýjuklar) görnüşinde öýjükler bolýar. Materiallaryň boştaňlygynyň (öýjük-öýjükliginiň) häsiýetiniň möhüm ähmiýeti bardyr. Geyim – aýakgap materiallarynyň birentegi üçin mikro öýjüklilik düzümi häsiýetlidir, munuň özi hem şol materiallaryň esasy häsiýetlerini (gigiýeniki häsiýetlerini) kesgitleýär. Farfor materialynyň öýjük-öýjükliligi çig mal materiallarynyň nädogry saýlanyp alynmagynyň ýa-da tehnologiýa (bişirmek) düzgüniniň bozulmagynyň netijesidir; şunuň ýaly halatda bu öýjük-öýjüklilik önümleriň hilini ýaramazlaşdyrýar.

## 4.5 Strukturanyň (düzümiň) kemçilikleri

Düzümiň kemçilikleri diýlende kristal gözenegiň takyk giňişlikde düzgünleşdirilişiniň (döwürleýinliginiň) ideal (aňrybaş) kristala mahsus bolan bu düzgünleşdirişiniň bozulmagyna düşünilýär. Bu bozuluşlar hakyky kristal maddalaryň (materiallaryň) hemmesine mahsusdyr.

Şoňa görä-de olaryň mehaniki we fizik-himiki häsiýetleri köp derejede olaryň düzüminiň kemçilikleriniň sany we häsiýeti bilen kesgitlenilýär. Düzümiň nokatly kemçilikleri we çyzykly kemçi-

likleri, şonuň ýaly-da bölegiň ýüzüni (üstüni) döredýän kemçilikler bolýar. Strukturanyň kemçilikleriniň iň ýönekeýje tipleri kristaly döretmek hadysasynda ýa-da eýýäm dörän kristalyň ýüzünde (üstünde) ýüze çykýan nokatly kemçilikleridir ýa-da wakansiýalardyr (kristal gözenegiň eýelenmedik uzelleridir). Şondan beýläk bu üstki eýelenmedik goňşulykdaky çuňňurlyklardaky bölejik (atom, ion, molekula) eýeläp biler, wakansiýa bolsa ýerini üýtgeder, ýagny jisimiň jümmüşine tarap diffuzirlener.

Strukturanyň **nokatly kemçilikleri** (wakansiýalary) gaty jisimiň bölejikleriniň arasynda energiýanyň endigan peýdalanylmazlygy zerarly termiki taýdan işjeňleşýän hadysalar netijesinde ýüze çykýar. Bu kemçilikleriň bellibir deňeçerlikli jemlenmesi degişli her bir temperatura laýyk gelýändir, ýöne welin şol kemçilikleriň jemlenilişi elementar bölejikleriň gaty jisime zor salmagy bilen, şonuň ýaly-da material işlenip bejerilen, önümler ýasalan we ulanylan mahalyndaky plastiki ýarsgynlar we termiki täsirler netijesinde köpeldilip bilner. Strukturanyň nokatly kemçilikleri kristalyň struktura – duýgurlyk häsiýetleri diýilýänleri olaryň elektrik geçirijiligini, foto şöhle syzgyr häsiýetlerini we termoelektrik häsiýetlerini döretmekde örän möhüm rol oýnaýar. Gaty jisimleriň gurluşynyň çyzykly kemçiliklerine **disklokasiýalar** diýilýär. Bular kristallaryň strukturasyň döwürleýinliginiň bozulmagydyr, gözenegiň üýtgemeginiň we ýerli ýoýuşlaryň (egrelmeginiň) netijesidir. Çyzykly kemçilikleriň (dislokasiýalaryň) jemi böleginiň ýüzüni (üstüni) döredýän struktura kemçiliklerinden ybaratdyr.

Dislokasiýalaryň jemlenmegi çyzyk dislokasiýalary hatarlara we gözeneklere toparlanylanda ýüze çykýar, ol kristallarda dürli ugurly blokларыň çäginde döredýär.

Dislokasiýalar kristallaryň splawdan ýa erginden döremek ýagdaýynda-da, daşarky tijenmeleriň täsiri astynda ýarsgynlar emele gelýän wagtynda-da kristallarda döreyär. Dislokasiýalaryň toplanmagy uly ýerli tijenmeleri getirýär, ýarsýan kristalyň ýüzünde onuň möçberinde-de ýüze çykýan mikrojaýryjaklary döredýär. Elbetde, şunuň ýaly kemçilikleriň üzül-kesil erbet täsiri bardyr.

Struktura kemçilikleri anyk materiallaryň tebigatyna mahsusdyr (bular kristal kemçilikleridir), mundan başga-da materiallar işlenilip, önüme öwrülen mahalynda, aýratyn-da, termiki we mehaniki täsirler mahalynda ýüze çykýar. Kemçilikleriň birentegi önümler ulanylan mahalynda hem ýüze çykýar. Mysal üçin, ýagtylygy serpikdirýän we dargadyan inňän owunjak jaýryjaklaryň köp sanlysynyň döremegi netijesinde dury plastiki massalardan polimetilmetakrilatdan we beýlekilerden ýasalan önümler birneme garalyp, şonda «kümüş reňk» diýilýän döreyär.

Gaty jisimleriň pugtalygy we weýran bolmagy baradaky häzirki zaman nazaryýeti anyk materiallardan dürli-dürli struktura kemçilikleriniň (kristal gözenegiň ýoýulmagynyň, mikrojaýryjaklaryň) bardygyny, ýagny materiallary gowşadýan kemçilikleriň bardygyny nazara alýar. Pugtalyk baradaky in möhüm teoriýalaryň (nazaryýetiň) biri Griffitiň teoriýasydyr, bu teoriýa teoretiki (hasap boýunça) pugtalyk bilen deňeşdirilende materiallaryň hakyky pugtalygynyň üzül-kesil peselmeginiň ähmiýetini nusgadaky ortaça tijenmelerden onlarça esse we hatda yüzlerçe esse agdyklyk gelyän ýerli aşa tijenmeleriň mikrojaýryjaklaryň gerşinde ýüze çykýandygy bilen düşündirýär.

Içerki kemçilikler defektoskopiýa usullary arkaly tapylýar we öwrenilýär. **Defektoskopiýa** – munuň özi önümiň hiline weýran edijiliksiz gözegçilik etmegiň fiziki usullaryň birnäçesiniň jemidir, bu usullar bolsa ýörite enjamlaryň – defektoskoplaryň kömegi bilen çala görünýän jaýryjaklary, içerki oýujaklary, boştaň bölekleri, kebşirleýiş tigininde kebşirlenilmän galan ýerleri, başga jisimleriň düşmegini hem-de materiallaryň we önümleriň kysymdaşlygynyň beýleki bozuşlaryny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Kapilýar usul, lýuminessent usuly, magnit usuly, rentgen usuly, gamma – şöhle usuly we ultrases usuly defektoskopiýanyň has ýaýran usullaryna degişlidir.

Elektronlaryň tolkun çaltlandyryjylaryny peýdalanmak bilen radiasion defektoskopiýa usuly aýdyň görünýän usuldyr, elektronlaryň tolkun çaltlandyryjylary bolsa ýokary energiýa şöhlelerini almagy

üpjün edýär we metallaryň jümmüşinde gizlenip ýatan struktura kemçiliklerini ýüze çykarmagyň ygtybarlylygyny, aýratyn-da, metal detallaryň has galyň böleginde gizlenip ýatan kemçilikleri ýüze çykarmagyň ygtybarlylygyny ymykly ýokarlandyrýar.

Rentgen defektoskopiýa usulynyň kömegi bilen materiallardaky we önümlerdäki içerki kemçilikleriň bardygy, olaryň ýerleşýän ýeri we möçberleri anyklanylýar. Bu usul şöhleler dürli dykzlykdaky önümiň içinden zowwam geçýän mahalynda şol şöhleleriň energiýasyny gowşatmaktaky tapawuda esaslandyrylandyr. Ýagtylyk kölegeli ýagdaý görnüşdäki şekil ekranda görkezilýär ýa-da fotoplýonkanyň kömegi bilen alynýar.

Ultras defektoskopiýasy jisimiň böleginiň (oýtaklaryň we beýlekileriň), ýagny barlanylýan jisimiň içindäki bölejiginiň ýüzünden (oýtakdan we beýlekilerden) ultrases yranmalarynyň şöhlelenmek hadysasyna esaslandyrylandyr. Ultras defektoskoplarynyň birnäçesi (kölegeli defektoskop, rezonans defektoskopy we beýlekiler) bar.

#### **4.6 Materiallaryň we önümleriň häsiýetine düzüminiň täsir edişi**

Uglerodyň iki sany kristallik formasy: almaz we grafit maddanyň içerki gurluşynyň şol maddanyň häsiýetlerine täsir edişiniň in oňat mysalydyr. Grafitiň we almazyň kristallygyndaky baglanyşygyň häsiýetindäki tapawut olaryň düzüminiň we häsiýetleriniň üzül-kesil tapawudynyň bardygyny düşündirýär.

Almaz üçin kowalent kristal gözenek häsiýetlidir, şol gözenegiň bolsa dört baglanyşygyň hemmesiniň ugruna tarap atomlaryň arasynda birmeňzeş aralygy bardyr (1,54 Å). Almaz reňksizdir, durudyr, elektrigi geçirýär we biçak gaty häsiýete eýedir.

Grafitiň plastiki gurluşy bardyr, ol uglerodyň her bir atomy tekiz altyburçlugyň depesinde ýerleşip, atomlaryň arasyndaky aralyk bilen (1,42 Å) bir tekizlikde 3 sany kowalent baglanyşygy döredýär.

Uglerodyň her bir atomynyň dördünji walenti elektron lokallaşan däldir we altyburçlугyň tizliginde hereket edip, metal baglanyşygy ýaly tipdäki baglanyşygy döredýär we grafitiň elektrik geçirijiligini üpjün edýär.

Altyburçluklardaky ugurdaş tekizlikler biri-birinden 3,35 Å aralykda bolýar we olar tekizlikleriň oňnositel derejede bir-biriniň süýşmegine mümkinçilik berýän gowşak wanderwaals güýçler bilen baglanyşyklydyr. Şunuň bilen hem grafitiň «ýaglaýjylyk» häsiýeti, ýagny eline ýagjymak bolup degýän häsiýeti düşündirilýär. Ol çalymtyl - gara reňki (metal öwüşginli reňki) bilen we dykzlygy bilen (2,2-2,3) hem almazdan tapawutlanýar. Almazyň dykzlygy bolsa 3,5-dir.

Süýümlü materiallaryň strukturasynyň şol materiallaryň häsiýetlerine we olardan öndürilýän önümleriň häsiýetlerine täsir edişiniň ençeme mysallaryny getirmek bolar. Mysal üçin, ýokary derejede gönükdirilen gurluş elementleri bolan sapaklaryň süýnäjilik baradaky has ýokary derejede pugtalygynyň bolmagy birneme azrak gönükdirilen gurluşy sapagyň pugtalygyndan ýokary bolmagyna getirýär (*l-nji surat*), *a* we *b* toplumlarda her bir süýümiň pugtalygy birmeňzeşdir, emma *a* toplumdaky süýümleriň pugtalygy has ýokarydyr, çünki bu ýerde agram ähli süýümlere deň derejede düşer ýaly peýdalanylýar. *b* toplumdaky süýümlerde umumy agram birinji nobatda süýnen süýümlere düşýär, bu süýümler bolsa şondan soň üzülýär, has güýçli egilen süýümler ilkibaşda agram salynmagy sebäpli gönelyär, ýagny toplumdaky süýümler böleklere bölünýär, bu bolsa üzülijilik agramynyň peselmegini şertlendirýär. *b* gurluşyň epilmek barada durnuklylygy uly bolýar, çünki epilen toplumdaky süýndürilen daşarky süýümlerde tijenme az bolýar, munuň özi hem olaryň süýnüşiniň *a* toplumdaky has güýçli gönükdirilen (çekdirilen) süýümlerdäkilerden pesdigi bilen düşündirilýär.

Podoşwalyk gönüň eteginden we ýaka tarapyndan alnan nusgalaryň sürülmegi barasynda onuň ortasyndan alnan nusgalar bilen deňeşdirilende durnuklylygynyň pes bolmagyny olaryň düzümindäki güýçli tapawut bilen düşündirmek bolar. Süýüm toplumynyň ete-

gindäki we ýakasyndaky kollagen süýümleriň toplumlary, köplenç, gönüň tekizligine ugurdaş ýagdaýda ýerleşýär, orta böleginde bolsa burçlaýyn görnüşde, ýagny has dikräk ýagdaýda ýerleşýär. Diýmek, etekdäki we ýakadaky ýerler has gowşak molekulýarara (süýümara) baglanyşyklaryň, esasan, üzülmeği sebäpli sürülýär, sürülen mahalynda ortadaky ýerleriň weýran bolmagy bolsa toplumdaky süýümleriň üzülmeğiniň, ýagny has berk himiki (walent) baglanyşyklyklarynyň bozulmagynyň netijesidir.



**1-nji surat. Süýümleriň toplumynyň düzüminiň shemasy**

*a – ýokary derejede gönükdirilen düzüm;*

*b – azrak derejede gönükdirilen düzüm.*

Täze materiallaryň we olaryň esasynda öndürilen önümleriň, aýratyn-da, polimer materiallaryň we önümleriň görnüşleriniň hem-de häsiýetleriniň köp görnüşli bolmagy diňe bir himiki modifikasiýa (dürli monomerleriň sopolimerizasiýasy we beýlekiler) arkaly däl, eýsem polimerleriň gurluş modifikasiýasy arkaly (olaryň gurluş elementleriniň kristallyk we gönükdirijilik derejesini üýtgetmek arkaly) hem gazanylýar.

Ylmyň we tehnikanyň ösüşiniň häzirkäki zaman tapgyrynda täze materiallara şeýle bir täze gurluş bermäge çalşylýar, bu gurluş bolsa süýndürilen mahalynda has ýokary derejedäki pugtalygy bolan önümleri däl-de, eýsem azrak portlugy, ýagny ulanylan mahalynda has köp çydamlylygy we ygtybarlylygy bolan önümleri almagy üpjün etmelidir. Ol ýa-da beýleki elementiň niýetlenilişine bagly bolan emeli geterogenli konstruksiýalardaky, mysal üçin, üsti korroziýa çydamly we pugta özenli, önümiň uçlarynda we ortasynda detallaryň

maýyşgaklygy barada dürli modully konstruksiýaly elementleri taýýarlamak meýli ýüze çykdy. Demir – beton emeli geterogenli materialyň tipiki mysalydyr (nugasydyr).

Gatlakly plastmassalar (getinaks, tekstolit, aýnaly tekstolit-steklotekstolit) we pugta süýümler bilen armirlenilen polimer plýonkalar – birentek önümleri, şol sanda agyr we tagaşyksyz önümleri hem gaplamak üçin amatly bolan polimer plýonkalar emeli geterogenli materiallaryň giň ýaýran görnüşleridir.

## V BAP MATERIALLARYŇ, ÖNÜMLERİŇ ESASY HÄSIÝETLERI WE OLARY EKSPERTIZA ETMEK

Taýýar önümleriň häsiýetleri, olaryň hyzmat ediş möhleti hem-de daşalan, saklanylan we ulanylan mahalynda olaryň ýagdaýy, ozaly bilen, ugur alyş çig malynyň tebigy häsiýetlerine, şonuň ýaly-da tehnologik taýdan işläp bejeriş döwründe önümleriň eýe bolan görnüşine we häsiýetlerine baglydyr.

Materiallaryň we taýýar önümleriň tebigatyna garalyp, olaryň häsiýetleri himiki häsiýetlere, fiziki häsiýetlere, fiziki-himiki häsiýetlere we biologik häsiýetlere aýyl-saýyl edilýär. Sarp ediş häsiýetlerine bolsa hut şol häsiýetler, ýöne welin ulanyş (sarp ediş mahalynda harydyň aýratynlyklarynyň haýsy-da bolsa birini häsiýetlendirýän häsiýetler degişlidir.

Harytlaryň hiline baha berlen mahalynda anyk önüm üçin has möhüm bolan häsiýetleriň we olaryň görkezijileriniň toplумы nazara alynýar.

Şu bapda materiallaryň we taýýar önümleriň köpüsini häsiýetlendirýän häsiýetler we olaryň görkezijileri dogrusynda diňe umumy maglumatlar beýan edilýär. Harydy öwreniş biliminiň ýörite bölümlerinde olara bellibir haryt toparyna laýyk gelýän görnüşde garalýar. Önümleriň häsiýetleri we olaryň görkezijileri öwrenilen mahalynda, taýýar önümleriň hiline baha berlen mahalynda olaryň saldamlylygyny we ähmiýetini aýdyňlaşdyrmak, şonuň ýaly-da bu önümleriň maksadyny (niýetlenilişini) we hyzmat şertlerini, şonuň ýaly-da terminologiýasyny, ölçegini, san belgilerini hem kesgitlemek we hasaplamak usulyýetini göz önünde tutmak gerek.



## 5.1 Himiki häsiýetler

Himiki häsiýetler materialyň we taýýar önümleriň dürli himiki maddalaryň we gurşawlaryň täsirine bolan gatnaşygyny häsiýetlendirýär. Olar materiallar we taýýar önümleri tehnologik taýdan işläp bejermek düzgünlerine, ulanyşyň dürli şertlerinde olaryň ýagdaýyna, hyzmat ediş möhletlerine täsir edýär. Himiki häsiýetler maddanyň düzümine we düzülişine baglydyr. Himiki häsiýetleriň has möhüm görkezijileri suwa durnuklylykdan, turşadyjylaryň dikeldijileriň we eredijileriň täsirine, şonuň ýaly-da ýagty howanyň täsirine bolan gatnaşykdan ybaratdyr.

**Suwa durnuklylyk.** Ol dürli temperaturada we dürli mütdetde materialyň suwuň täsirine bolan gatnaşygyny häsiýetlendirýär. Şunda ereýjilik we çişijilik göz önünde tutulýar. Materiallaryň birleri üçin suwda ereýjilik oňyn görkeziji bolup durýar (ýuwujy maddalar), beýleki materiallar üçin bolsa erbet görkeziji bolup durýar (plýonka örtükleri).

Pugtalyk, sürülmäge garşylyk görkezij, goraýyş ukyby we başgalar ýaly görkezijiler suwa durnuklylyga baglydyr. Mysal üçin, wiskoza sapaklarynyň we matalarynyň pugtalygy çyg çeken mahalynda iki esse azalýar. Metal önümler yzgaryň täsiri astynda korroziýa sezewar bolýar, şonuň netijesinde bolsa olaryň pugtalygy peselýär we daşky görnüşi ýaramazlaşýar. Önümiň maksady (niýetlinilişi) hem suwa durnuklylyga baglydyr.

Suwa durnukly harytlara, mysal üçin, silikat harytlar (aýna (çüýşe) harytlar, farfor harytlary, faýans harytlar) degişlidir, şonuň ýaly-da plastiki massalaryň köpüsi suwa durnukly harytlardyr. Käbir önümleriň suwa durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin, şol önümler ýörite plýonkalar, pastalar, reňkler we beýleki düzümler bilen örtülýär (bular önümlere çäýülýär). Munuň harytlaryň çyga (yzgara) bolan garaýşyny şol harytlary ulanmak şertlerini, olary saklamagyň, daşamagyň şertlerini we möhletlerini, olaryň daşyndaky gabyň görnüşini we häsiýetini kesgitlemek üçin möhüm ähmiýeti bardyr.

**Kislota durnuklylyk.** Birentek materiallar tehnologik taýdan işlenilip bejerilen mahalynda we taýýar önümler ulanylýan wagtynda mineral we organiki kislotalar duş gelýär.

Kislota durnuklylyk materiallaryň tebigatyna akyl ýetirmäge we olaryň düzüm böleklerini kesgitlemäge (mysal üçin, pagta, zygyr we beýleki ösümlük süýümleri bilen garnuwda ýüňni kesgitlemäge) kömek berýär. Ýüň süýümler kükürt kislotasynyň gowşak erginleriniň täsirine oňat garşylyk görkezýär, ösümlük süýümleri bolsa şonuň ýaly bolanda weýran bolýar.

Ulanýş wagtynda kislotalara duş gelýän durnukly çig mal peýdalanylýar. Aýna, keramiki önümler, kauçuk, rezin ýokary derejede kislota garşy durnukly bolýar. Metal önümler (altyn bilen platinadan başgasy) kislotalaryň täsiri astynda kem-kemden weýran bolýar. Käbir materiallar we önümler kislotalaryň käbiri barada durnukly bolýar, beýlekileri barada bolsa durnuksyz bolýar. Mysal üçin, duz kislota kükürt kislotasyna garanynda agajy az zaýalaýar.

**Aşgara garşy durnuklylyk.** Kislota garşy durnuklylykda bolşy ýaly, aşgara garşy durnuklylykda hem materialyň tebigaty bilen baglanyşdyrylýar. Ýuwuj serişdeleriň hiline baha berlen mahalynda, gap-çanak ýuwlanda we ş.m. ýagdaýlarda aşgara garşy durnuklylygyň möhüm ähmiýeti bardyr. Aşgara garşy durnuklylyk önümler tehnologik taýdan işlenilip bejerilen mahalynda-da nazara alynýar.

**Turşadyjy, dikeldiji we organiki erediji maddalaryň täsirine dahyllylyk.** Önümler ýasalan, ulanylan, saklanylan we olara seredilen mahalynda olar turşadyjy we dikeldiji häsiýetli maddalaryň täsirine sezewar bolýar. Turşadyjy maddalar täsir eden mahalynda käbir harytlar könelen ýaly bolýar, elastikligini, çeýeligini ýitirýär, portrak häsiýete geçýär. Mysal üçin, olifa we ýagly laklara (reňkler) turşadyjy maddalar täsir eden mahalynda eremeýän önümler (plýonka) döreýär. Önümleriň himiki esassa arassalamak düzgünini anyklamak üçin materiallaryň organiki erediji maddalara: spirte, benzine, benzola, asetona, dört hlorry ugleroda, dihloretana bolan gatnaşygyny hem göz öňünde tutmak

zerurdyr. Aýna, keramika erediji bu maddalara garşy durnukly bolýar. Plastiki massalar, mysal üçin, polistirol, polimetil – metakrilat erediji maddalaryň birnäçesinde aňsatlyk bilen ereýär, bu ýagdaý bolsa şol maddalardan önümler öndürilen we bejerilen mahalynda nazara alynýar.

**Ýagtynyň – howanyň täsirine dahyllylyk.** Ulanyş mahalynda materiallaryň we taýýar önümleriň birentegi atmosfera ygallarynyň insolyasiýasyna we täsirine düşýär (geýim, aýakgap, jaýyň üstüne ýapylýan materiallar, penjire aýnasy, agaç, gön, mata, kauçuk, rezin). Gün spektriniň ultramelewşe böleginiň täsiri astynda materiallar görnüşini bozýar, olaryň reňki üýtgeýär. Atmosfera ygallarynyň we ýagtylygyň täsir etmegi bilen material toplumlaýyn täsir ediş ýagdaýyna düşýär, şonuň netijesinde bolsa materialda himiki, fiziki üýtgeşiklikler we beýleki üýtgeşiklikler bolup geçýär. Taýýar önümleriň ýagtylygyň – howanyň täsirine garşy durnuklylygyny kesgitlemek üçin barlaghanalarda ýa-da emeli howa kameralary peýdalanylýar, bular tebigy şertlere ýakyn bolan şertleri döretmäge mümkinçilik berýär. Barlaghana şertlerindäkiden başga-da, aýyk howada tebigy-şertlerde synaglar geçirilýär.

Silikat harytlar we plastiki massalaryň käbir görnüşleri, ýagtylygyň – howanyň täsirine garşy has durnukly bolýar. Harytlaryň ýagtylyk howa täsirine dahylly bolmagyna olaryň hiline baha berlen mahalynda möhüm ähmiýeti bolýar we harytlaryň hyzmat ediş möhletleri, şonuň ýaly-da olary daşamagyň we saklamagyň şertleri kesgitlenilen mahalynda nazarda tutulýar.

## 5.2 Fiziki häsiýetler

Harytlaryň köpüsiniň hilini kesgitlemek üçin möhüm ähmiýeti bolan fiziki häsiýetlere materiallaryň we önümleriň massasy (agramy), mehaniki, termiki, optiki, akustiki we elektrik häsiýetleri, suwy, gazy we howany geçirijiligini häsiýetlendirýän häsiýetler

degişlidir. Massanyň (agramyň) görkezijileri we mehaniki häsiýetler käwagtlarda fiziki-mehaniki toparçalara birleşdirilýär, suwy, gazy, howany we tozany geçirijiligi bolsa fiziki-himiki häsiýetler toparyna birleşdirilýär.

### Materiallaryň we önümleriň massasy (agramy)

Materiallaryň we taýýar önümleriň massasynyň (agramynyň) görkezijileri mata, kagyz, oboýlar, karton, sport harytlary, gurluşyk harytlary ýaly harytlara häsiýetlendirme berlende we olaryň hiline baha berlende giňden peýdalanylýar. Käbir harytlar üçin bu görkezijiler DST-lar we TŞ-ler bilen kadalaşdyrylýar. Massanyň görkezijileri boýunça materialyň tebigaty, onuň düzülişiniň aýratynlyklary (dykzlygy, syklygy, öýjükligi) dogrusynda pikir ýöretmek bolar, şonuň ýaly-da materiallaryň we taýýar önümleriň suw siňdirijiligi, ýylylyk geçirijiligi, pugtalygy we şulara meňzeş beýleki häsiýetleri hakynda gürrüň etmek bolar.

1 kwadrat metr matanyň massasy boýunça çigmalıň harçlanlyşyny we matanyň maksadyny (niýetlinilişini) kesitlemek bolýar. Eger 1 kwadrat metr matanyň massasy kadadan köp bolsa, onda çigmalıň artyk harçlanlymagyna ýol berlipdir, eger-de onuň massasy kadadan pes bolsa, onda şol mata hil barada bildirilýän talaplara, hususan-da, ýylylykdan goraýjy häsiýetlerine bildirilýän talaplara laýyk gelmeýär. Massanyň görkezijileri harytlar gaplanylan, daşalan we saklanylan mahalynda nazara alynýar, mysal üçin, agyr massaly harytlar ýerleşdirilen mahalynda olary aşakda ýerleşdirmek zerurdyr.

**Massanyň iň möhüm görkezijileri** – munuň özi önümiň dykzlygyndan (syklygyndan), göwrüm massasyndan, üşürilen massasyndan, 1 kwadrat metrinin massasyndan, önümiň massasyndan, udel agramyndan ybaratdyr.

**Dykzlyk** (syklyk) – munuň özi möçber birliginiň massasydyr. Dykzlyk ( $\rho$ ,  $kg/m^3$ )

$$\rho = \frac{m}{v}$$

formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar.

Bu ýerde:

$m$  – jisimiň massasy,  $kg$ ,

$v$  – jisimiň göwrümi,  $m^3$ .

Dykyzlyk bellibir maddany häsiýetlendirýän görkezijidir, şoňa görä-de ol maddanyň himiki düzümine, arassalyk derejesine, ol ýa-da beýleki garnuwlaryň barlygyna, ýoklugyna baglydyr.

Dykyzlygyň ululygy materiallaryň öýjükliligi (Ö) kesgitlenilen mahalynda hem şu aşakdaky formula boýunça göterim hasabynda peýdalanylýar:

$$\overset{\circ}{O} = \left( I \cdot \frac{\rho_o}{\rho} \right) * 100,$$

Bu ýerde:

$\rho_o$  – möçber massasy,  $kg/m^3$ ,

$\rho$  – hakyky dykyzlyk,  $kg/m^3$ .

$I$  – öýjüklilik koeffisiýenti

Synalyp görülýän materialyň dykyzlygynyň  $3,98^\circ C$  temperaturada we kadaly atmosfera basyşynda (1013 Па) suwuň dykyzlygyna bolan gatnaşygy otnositel dykyzlygy häsiýetlendirýär. Otnositel dykyzlyk  $\rho_{\text{отн}}$  bolsa möçbersiz (ölçegsiz) ululykdyr.

Möçber massasy ( $\rho_o$ ) öýjüklü jisimleriň möçberiniň birlik massasydyr, ol

$$\rho_o = \frac{m}{v}.$$

formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar. Dürli materiallaryň möçber massasy birmeňzeş däl (g/sm<sup>3</sup> hasabynda): agajyň möçber massasy – 0,12 – 1,42; pamygyň möçber massasy – 0,04 – 0,08; nah matanyňky – 0,25 – 0,5; porolonyňky – 0,01 – 0,03; farforyňky 2,4 – 2,5. Möçber massasy maddanyň diňe bir tebigatyna we düzüliş häsiýetine bagly bolmak bilen çäklenmän, şol maddanyň çyglylygy-

na hem baglydyr. Möçber massasynyň ululygy önümiň öýjükliligine, pugtalygyna, ýylylyk geçirijiligine, suw siňdirijiligine we beýleki görkezijilere täsir edýär.

Möçber massasy öýjüksiz materiallar üçin hakyky dykzlyga deňdir, öýjüklü materiallar üçin bolsa hemişe şondan azdyr. Öýjükliligiň artmagy bilen möçber massasy kemelýär. Ýylylyk – izolýasion materiallar möçber massasynyň ululygyna garalyp, markalara bölünýär.

Ürgün materiallar üçin möçber massasynyň görkezijisiniň ýerine üyşürim massasynyň görkezijisi peýdalanylýar. Bu görkeziji ürgün maddalaryň mukdary kesgitlenilen we olar goýberilen mahalynda peýdalanylýar.

**1 kwadrat metr massa.** Rulonly we listli materiallar – matalary, göni, kagyzy, kartony, oboýlary häsiýetlendirmek üçin ulanylýar. Bu görkeziji boýunça, mysal üçin, karton kagyздan tapawutlandyrylýar: kwadrat metr massanyň 250 grama çenli bolan önümi kagyza degişlidir. 250 gramdan aňyrsy bolsa kartona degişlidir. 1 kwadrat metr massa baglylykda matalaryň dürli maksady (dürli maksatlar üçin niýetlenilişi) bolýar. Mysal üçin, 70 gramdan 190 grama çenli bolan içki geýim, kostýumlyk matalaryň 1 kwadrat metr massasy 220 gramdan 400 grama çenlidir.

Materialyň kwadrat metr massasy hemişelik otnositel çyglylyk we howanyň hemişelik otnositel temperaturasy bolmak şerti bilen kesgitlenilmelidir.

**Önümiň massasy** käbir harytlar üçin, mysal uşin, sport harytlary üçin berk kadalaşdyrylýan görkezijidir. Mysal üçin, granatyň massasy 300-500 we 750 gram bolmalydyr, diskiň massasy 500, 750, 1000, 1500 we 2000 gram bolmalydyr, naýzanyň massasy 500, 600 we 800 gram bolmalydyr. Gigroskopik önümleriň massasy, beýleki görkezijiler ýaly, howanyň otnositel çyglylygy we temperaturasy, şonuň ýaly-da materialyň özüniň çyglylygy nazara alnyp kesgitlenilýär. Massanyň görkezijisi önümleriň konstruksiýalary işlenilip düzülen mahalynda we olar gaplanylan mahalynda, daşalan we saklanylan mahalynda we ş.m. ýagdaýlarynda göz önünde tutulýar.

**Udel agramy** – munuň özi jisimiň möçberiniň birlik agramydyr. Ol jisimiň agramynyň (agyrlık güýjüniň) şol jisimiň möçberine bolan gatnaşygyna deňdir. Udel agramy

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar.

Bu ýerde:

$G$  – jisimiň agramy (agyrlık güýji),  $N$ ,

$V$  – jisimiň göwrümi,  $m^3$ .

Bu ululyk üýtgäp durýar, şoňa görä-de ol agyrlık güýjüniň çaltlandyrylyşyna baglydyr. Ol, mysal üçin, suwuklyk sütünjiginiň gabyň düýbüne ýa-da diwarlaryna basyşyny kesgitlemek üçin ulanylýar.

### Mehaniki häsiýetler

Mehaniki häsiýetler we olar baradaky görkezijiler materiallara ýa-da önümlere, ýagny öndürmek ýa-da ulanmak mahalynda gysyjy, süýündüriji, epiji täsirlere we beýleki täsirlere sezewar bolýar, bu önümlere häsiýetlendirme berlen mahalynda hem-de olaryň hiline baha berlen mahalynda nazarda tutulýar. Materialyň we önümiň maksady (niýetlinilişi), olaryň ygtybarlylygy mehaniki häsiýetlere baglydyr. Mehaniki taýdan işlenilip bejerilen mahalynda materiala ýa-da ulanylan mahalynda taýýar önüme dürli daşarky güýçler agram salmak bilen (daşarky ýükler) täsir edýär.

**Daşarky güýçler** – ýükler täsir etmegiň ulanylýan meýdany boýunça, şol täsiriň wagty we häsiýeti boýunça böleklere bölünýär.

Daşarky ýükleriň agram salyş meýdany boýunça bular böleklere bölünen görnüşde we jemlenilen görnüşde bolýar. Böleklere bölünen ýükler nusganyň bütin üstüne (daş ýüzüne) täsir edýär, jemlenilen ýükler bolsa çakli bir meýdana täsir edip, şonda ýokary derejedäki basyşy döredýär. Bu bolsa, köplenç wagtda, materialyň

ýa-da önümiň zaýalanmagyna getirýär (iňňäniň deşmegi, çüýüň çümmeği).

Her bir materialyň zaýalanman, bellibir basyşa (nominal basyşa) döz gelmek ukyby bardyr. Ulanylan mahalynda hötdde gelýän materialyň basyşyna hakykat ýüzündäki basyş diýilýär: ol nominal basyşdan birnäçe esse pesdir. Materiala täsir edýän ýükler (materiala agram salnyşy) meýdan birligine düşýän güýç bilen häsiýetlendirilýär we ol paskallarda (Pa) aňladylýar.

Täsir ediş wagty boýunça daşary ýükler döwürleýin ýükler görnüşinde we hemişelik ýükler görnüşinde bolýar. Mysal üçin, lýustranyň asmak üçin niýetlenilen abzaly hemişelik ýüki çekmeli bolýar (hemişelik agrama döz gelmeli bolýar). Metalyň nusgasynyň egrelşi synalyp görülen mahalynda oňa döwürleýin ýük täsir edýär (agram salýar). Bir gezeklik döwürleýin ýükler we köp gezeklik döwürleýin ýükler bolýar. Köp gezeklik döwürleýin ýükler, aýratyn-da, özüni (ýagny öz ugruny) üýtgedip durýan ýükler (agramlar) has howply bolýar. Olar assimetrik tapgyrly we simmetrik tapgyrly bolýar. Köp gezeklik ýüklere (agramlara) mysal üçin, ýörelen mahaly ayakgap döz gelmeli bolýar.

Özüne täsir edilişiniň häsiýeti boýunça ýükler statiki ýüklere we dinamiki ýüklere bölünýärler. Statiki ýükler kem-kemden, sarsgynsyz we urgusyz hereket edip, jisimiň bölejikleriniň mese-mälim çaltlandyrylmagyna getirýär, şunuň ýaly ýüke dinamiki ýük diýilýär. Şu zeyilli ýükler, köplenç wagtlarda, önümiň has ir zaýalanmagyna getirýär. Ýükleriň görnüşi, materiallaryň we önümleriň ýagdaýy öwrenilen mahalynda önümiň tebigaty, maksady (niýetlenilişi) we hyzmat ediş şertleri goldanylýar.

**Pugtalyk** – munuň özi esasy mehaniki häsiýetleriň biridir. Mälim bolşy ýaly, ýüküň (agram salmagyň) täsiri astynda materialda içerkidartgynlyklar ýüze çykýar, bu dartgynlyklaryň ähmiýeti bolsa materialyň maýyşgaklyk güýçleriniň ölçegidir we ol san taýdan meýdan birligine düşýän ýüke deňdir. Materialyň weýran bolmagyna getirýän ýüke (agram salynmagyna) **weýran ediji ýük** diýilýär. Materialyň pugtalygyny häsiýetlendirýän görkeziji weýran ediji dartgynlykdyr (pugtalygyň aňry çägidir). **Weýran ediji dartgynlyk** ( $\bar{\sigma}_a, MPa$ ) – munuň



özi weýran edilmezden öňürti bolýan maksimal ýüküň ( $Pa N$ ) nusganyň kese kesiminiň ilki başky meýdançasyna ( $So, m^2$ ) bolan gatnaşygydyr. Ol şu aşakdaky

$$\tilde{O}a = \frac{Po}{So}$$

formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar.

Materialyň pugtalygy onuň düzümine we öýjükliligine baglydyr. Bölejikleri çyzyk boýunça ýerleşýän we öýjükliligi az bolan materiallar has pugta materiallardyr.

**Ýarsgynlyk.** Materiallar we önümler ýükleriň (agram salmagyň) täsiri astynda dürli üýtgeşmelere sezewar bolýar – olar ýarsýar. Jisimiň gurluşy, möçberleri we formasy aýry-aýry nokatlaryň ýa-da bölejikleriň arasyndaky aralygyň üýtgemegi sebäpli üýtgeýär.

Materialyň ýarsgynlygy ýüküň (agram salmagyň) ululygyna we görnüşine, materialyň içerki düzülişine, aýry-aýry bölejikleriň molekulyarara we atomara utgaşmak güýçleriniň görnüşine we ýerleşiş häsiýetine baglydyr. Ýarsgynlyk daşarky güýçleriň täsiri astynda molekullaryň düzülişinde we ýerleşişinde bolup geçýän üýtgeşikler bilen şertlendirilendir.

Maýyşgaklyk güýçleri diýilýän içerki güýçler daşarky güýçleriň materiala edýän täsirine garşylyk görkezýär. Materialyň ýarsmagynyň ululygy we häsiýeti daşarky güýçleriň we maýyşgaklyk güýçleriň mynasybetine baglydyr. Eger daşarky güýçler maýyşgaklyk güýçlerinden artykmaçlyk etse, onda aýry-aýry elementleriň arasyndaky baglanyşyk gowşaýar we material weýran bolýar.

Ýarsgynlar dikeldip bolýan ýarsgynlar görnüşinde we dikeldip bolmaýan ýarsgynlar görnüşinde (plastiki ýarsgynlar görnüşinde) bolýar. Dikeldip bolýan ýarsgynlar mahalynda jisimiň ilkibaşky ýagdaýy we möçberleri ýükler (agram salmak) aýrylandan soň dikeldilýär. Eger jisimiň ýüki aýrylandan soň ilkibaşky ýagdaýyna gelip bilmeýän bolsa, onda şol jisimiň ýarsgyny dikeldip bolmaýan ýarsgyn diýlip hasap edilýär.

Jisimiň umumy ýarsgyny iki ýarsgynyň jemine barabardyr:

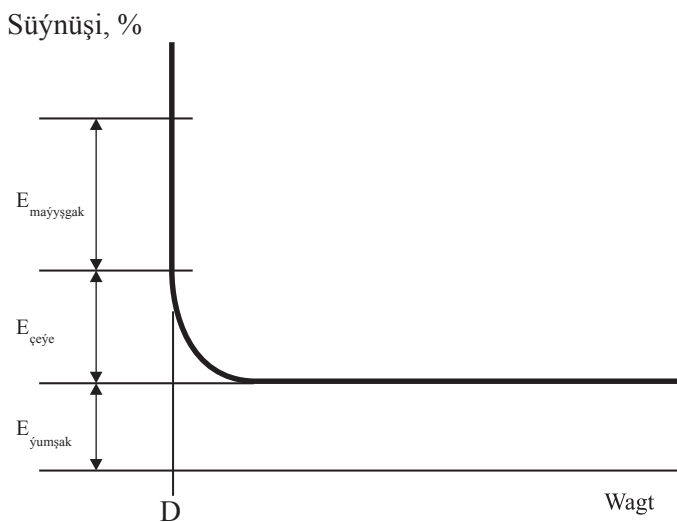
$$E_{\text{umumy}} = E_{\text{çeýe}} + E_{\text{yumşak}}$$

Dikeldip bolýan ýarsgyn maýyşgak we elastiki görnüşde bolýar. Maýyşgak ýarsgyn mahalynda jisimiň ugur alyş möçberleri ýük (agram salmak) aýrylan badyna, sesiň tizliginde dikeldilýär. Elastiki ýarsgyn haýalrak aýrylýar: ol ýarsgyn bellibir wagtyň içinde dowam edýär we şertli – maýyşgak ýarsgyn diýlip hasap edilýär.

Maýyşgak ýarsgyn kristal gözenegiň maýyşgak üýtgemeleri bilen şertlendirilendir, ol salynýan agrama (ýüke) gös-göni proporsionaldyr we Gukuň kanunyna tabyn bolýar. Maýyşgak ýarsgyn mahalynda bölejikleriň ýerleşiş tertibi üýtgemezden, atomara aralyklar üýtgeýär. Jisimiň bölejikleri içerki güýçleriň hereket ediş çäklerinde deňeçerlik ýagdaýyndan daşlaşmak bilen bolýar.

Elastiki ýarsgyn mahalynda jisimiň görnüşi we möçberleri ýük (agram salmak) aýrylandan soň, uzak wagtyň dowamynda dikeldilýär. Elastiki ýarsgyn uzyn molekulalaryň gönelmegi bilen, olaryň möçberi bilen we materialdaky ýerleşiş bilen (spiral, ýumak görnüşde we ş. m. görnüşlerde) häsiýetlendirilýär.

Dikeldip bolmaýan ýarsgyn mahalynda elementar bölejikleriň birleriniň orny beýlekileri barasynda üýtgeýär, mysal üçin, kristallografik tekizlikleriň uzaboýuna tarap üýtgeýär.



2-nji surat. Süýnenden soň we ýük (agram salmak) aýrylandan soň, ýüňüň dinleriniň (süýümleriniň) ýarsyşy

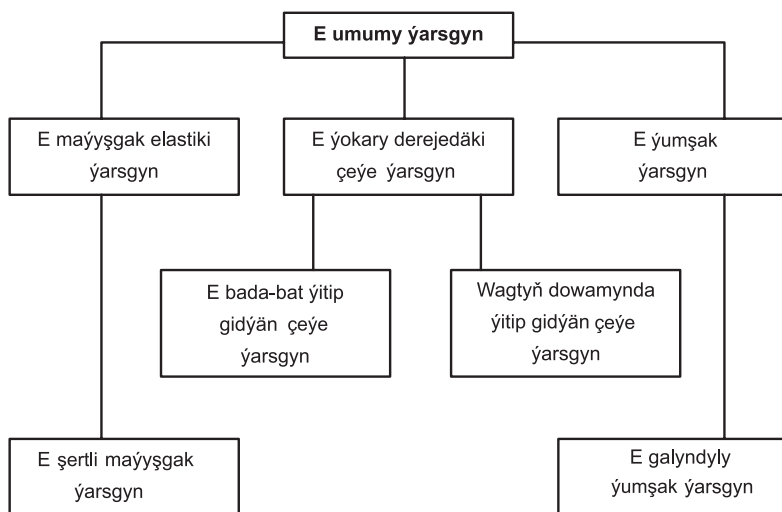
Her bir materialda ýarsgynyň dürli görnüşleri ýüze çykýar (rezin), beýleki halatda plastiki ýarsgynlar köp ýüze çykýar (toýun). Mysal üçin, ýüňüň dini süýndirililen mahalynda ýük aýrylandan soň ýarsgynlaryň ähli görnüşleri peýda bolýar: ilki diňe maýyşgak ýarsgyn, soňra bolsa elastik we plastiki ýarsgynlar peýda bolýar (2-nji surat).

Doly ýarsgyn ýarsgynlaryň üç görnüşiniň jemi hökmünde hasaplanlyp çykarylýar:

$$E_{\text{umumy}} = E_{\text{çeýe}} + E_{\text{çeýe}} + E_{\text{ýumşak}}$$

Esasan, maýyşgak ýarsgyn ýüze çykýan we ýarsgynyň beýleki görnüşleri juda az bolan materiallara maýyşgak materiallar diýilýär. Eger-de maýyşgak ýarsgynlar az bolsa, onda materiala **plastiki material** diýilýär.

Polimer materiallaryň ýarsgyny has gyzyklydyr. Bu ýarsgyn düzgünleşdirilen (kristallik) gurluşyň we düzgünleşdirilmedik gurluşyň ulgam görnüşli formasynda bolan makromolekulalaryň we olaryň agregatlarynyň ulgamlaryň gurluş elementleriniň ornunyň üýtgemegi bilen şertlendirilendir. Salynýan agram (ýük) ilki geçiriji ulgamlaryň has tijenilen ýagdaýda bolýan ýerleri geçýär. Soňra bolsa düzgünleşdirilen gurluş ýerlerine geçýär. Şunda umumy ýarsgyn üç ýarsgyndan: maýyşgak ýarsgyndan, ýokary derejedäki elastiki ýarsgyndan we plastiki ýarsgyndan ybaratdyr. Plastiki ýarsgynyň dikeldip bolmaýan häsiýeti bardyr. Maýyşgak ýarsgyn atomara we molekulaara aralyklaryň üýtgemegi bilen şertlendirilendir, ol ýük (agram salmak) aýrylandan soň bada-bat aýrylyp gidýär. Atomara aralyklary we walent burçlary üýtgemän, ýokary derejedäki elastiki ýarsgyn wagtyň dowamynda ulalýar we ýitip gidýär. Tejribede şertli – maýyşgak ýarsgyn bilen we galyndyly ýarsgyn bilen şol ýarsgynlaryň tebigatynyň mynasybetiniň nähilidigini bilmek möhümdir. Munuň üçin ýokary derejedäki elastiki ýarsgyn iki bölege – ýük (agram salmak) aýrylandan soň bada-bat ýitip gidýän ýarsgyna we has uzak wagtyň dowamynda ýitip gidýän ýarsgyna bölünýär:



Ulanýş mahalynda materialda daşarky güýçleriň täsiri netijesinde ýarsgynyň süýnmek, gysylmak, epilmek, süýşmek we towlanmak ýaly görnüşleri ýüze çykyp biler (bular, köplenç, toplumlaýyn ýüze çykýar). Şundan ugur alnyp, degişli suratda gysylmak, süýnmek, epilmek, süýşmek, towlanmak we ş.m. baradaky pugtalyk mehaniki häsiýetleriň görkezijileridir.

Süýnmek ýarsgynlarynyň (3-nji surat) birentek materiallaryň we önümleriň hiline: matalaryň, gönüň, geýimiň, aýakgabyň, gurluşyk materiallarynyň we beýlekileriň hiline baha berlen mahalynda uly ähmiýeti bardyr. Materialyň süýnüşi synalyp görülen mahalynda weýran ediji tijenmeden (pugtalyk çäginden) başga-da, möhüm praktiki ähmiýeti bolan başga birnäçe görkezijileri: absolýut we otositel derejede materialyň süýnüşini we girişini, proporsionallyk çägin, ürgünlik çägin, maýyşgaklyk modulyny we başgalary kesgitlemek bolýar. Bularyň käbirleriniň ähmiýeti DST-lar arkaly düzgünleşdirilýär.

Bu görkezijilere garap, önümleriň ýasalýşynyň düzgüni we ulanylan mahalynda olaryň ýagdaýy dogrusynda pikir ýöretmek bolar.

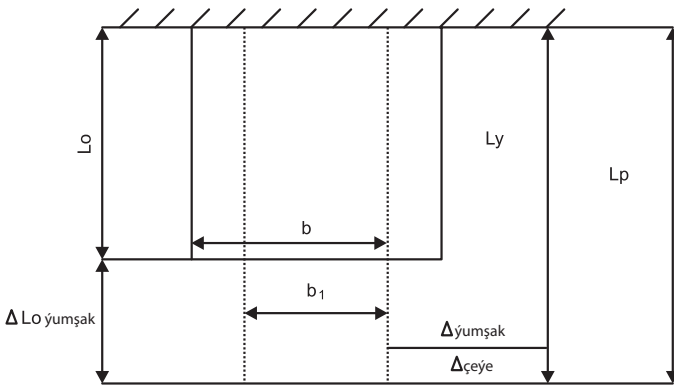
Eger uzynlygy  $L_0$  bolan we kese kesimi bolan pürsüň bir uýj gymyldamaz ýaly berkidilse, beýleki ujuna bolsa agram salynsa, onda  $L_0$  pürs uzalýar we  $b_1$  pürs gysgalýar.  $\Delta \epsilon$  ululyga **absolýut uzalmak**

diýilýär hem-de uzalandan soň pürsüň uzynlygy bilen onuň ilki başky uzynlygynyň arasyndaky tapawut hökmünde kesgitlenilýär.

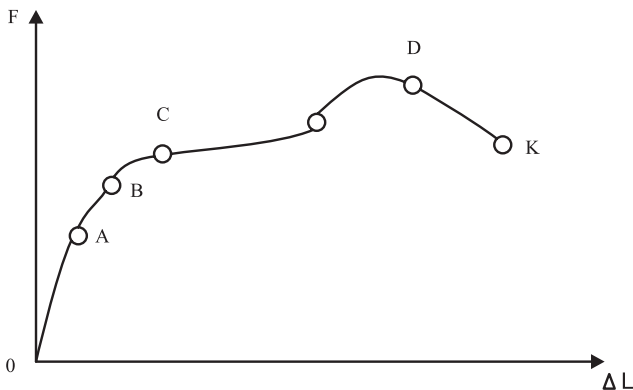
Absolýut uzalmagyň ilki başky uzynlyga bolan gatnaşygyna **otnositel uzalmak** diýilýär we ol göterim hasaby bilen

$$E = \frac{\Delta L}{L_0} * 100$$

formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar.



### 3-nji surat. Süýnen (uzalan) mahalynda materialyň ýarşgyny



### 4-nji surat. Süýnmek (uzalmak) çyzygy

Absolýut süýnmek  $\Delta S$  we otnositel süýnmek  $\varphi$  hem şunuň ýaly edilip kesgitlenilýär. Maýyşgak – plastiki materiallar süýnýän (uzalan) mahalynda olaryň doly uzalyşy şertli suratda we şertli – maýyşgak uzalyşa we galyndyly (şertli – plastiki) uzalyşa bölünýär (3-nji surata seret).

Ýüki (agram salmak) aýrylandan soň, pürsüň uzynlygy, adaçça, synalyp görülmezinden, öňküsinden köp bolýar, ýöne uzalmak gutarandakysyndan az bolýar.

$$\Delta l_m = l_y - l_m$$

ululyk maýyşgak uzamagy häsiýetlendirýär,

$$\Delta l_{yum.} = l_m - l_{yum.}$$

bolsa galyndyly uzamagy häsiýetlendirýär (3-nji surata seret). Netijede, bu uzamalaryň otnositel ähmiýeti ýaly, olar mydama doly uzamaklyga

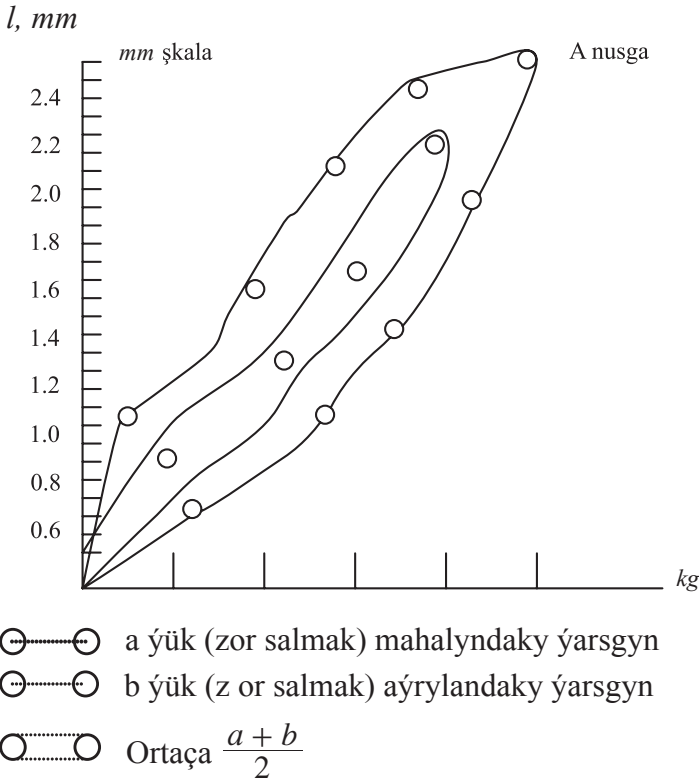
$$\Delta l = \Delta l_m + \Delta l_{yum.} \quad ýa-da \quad E_{abs} = E m + E yum.$$

barabardyr.

Bu görkezijiler materialyň we taýýar önümleriň berdaşlylygy häsiýetlendirilen mahalynda nazara alynýar. Dikeldip bolýan köp uzalyşly materiallar has berkdir. Doly uzamak materiallaryň çydamlylygyny we daşarky tagallalara (güýçlere) garşylyk görkezmek ukybyny häsiýetlendirýär. Köp uzap bilýän material has çydamly we berk bolýar.

4-nji suratda süýnmek (uzamak) çyzygy görkezilendir.  $O - A$  bölege salynýan ýük (agram) bilen absolýut uzamagyň arasyndaky gös-göni baglylygy aňladýar; material süýnen (uzan) mahalynda Gukuň kanunyna tabyn bolýar.  $A$  nokadynda salnan ýük (agram) boýunça hasaplanylýp çykarylan tijenme proporsionallygynyň çägin, ýagny maýyşgaklyk interwalynda materialyň pugtalygyny häsiýetlendirýär.  $A - B$  böleginde materialda ujypsyzja galyndyly ýarsgynlar ýüze çykýar (olaryň ähmiýeti käbir materiallar üçin DST arkaly

kadalaşdyrylýar – 0,01 – 0,005), ýagny material ýük (agram) mese-mälim artdyrylmakda uzaýar. Materialyň bu häsiýetine **üýtgeýjilik** diýilýär. *B* nokadyndaky tijenme bolsa şol üýtgeýjiligiň çäginä häsiýetlendirýär.



**5-nji surat. Materialyň süýnüşiňiň (uzaýşynyň) we ýüküniň (zor salmagyň) aýrylyşynyň diagrammasy**

«Üýtgeýjiligiň şertli çägi» diýen düşünje hem bar, şonda material galyndyly uzalýar, bu uzaýyş 0,2%-e deňdir. Üýtgeýjiligiň şertli çägi plastiki ýarsgynyň başlanyşyny häsiýetlendirýär. Maksimal ýük (agram) düşünje hasaplanylýp çykarylan tijenme bolsa weýran ediji tijenmäni häsiýetlendirýär. Bu weýran ediji tijenme bolsa dürli materiallar üçin dürli-dürlüdür.

Dürli materiallar süýnen (uzalan) mahalynda olaryň ýagdaýy birmeňzeş bolmaýar, bu bolsa olaryň düzülişi bilen ýüküň düşüşiniň häsiýeti we onuň artyş tizligi bilen, şonuň ýaly-da nusgalaryň formasy we möçberleri bilen şertlendirilen häsiýetleriň aýratynlyklary dogrusynda pikir ýöretmäge mümkinçilik berýär.

Nusgalaryň möçberleri we formasy, şonuň ýaly-da ýüküň artyş tizligi we daşgy gurşawyň şertleri materialyň ýagdaýyna düýpli täsir edýär. Nusgalar has uzyn bolan mahalynda materialyň endigan bolmazlygy we onuň relaksasion aýratynlyklarynyň täsiri mese-mälim ýüze çykýar, şoňa görä-de materialyň mehaniki häsiýetleri baradaky görkezijileri ýoýlan görnüşde bolup biler.

Relaksasiýa diýlende ýarsýan jisimde bölejikleriň deňeçerlik ýagdaýyna geçmegi bilen baglanyşyklykda tijenmäniň we ýarsgynyň azalýşyna düşünilýär. Materiallar tehnologik taýdan işlenilip bejerilen we önümlerdäki içerki tijenmeler öwrenilen mahalynda relaksasiýa hadysasyny nazara almak zerurdyr.

Maýyşgak materialyň süýnüşiniň we onuň yüküniň azalýşynyň diagrammasynda (*5-nji surat*) üýşýän ýüküň şol bir ýagdaýynda ýarsgynyň birmeňzeş bolmaýandygy görünýär. Materialyň ýüki azalan mahalynda materialyň ýükli mahalyndakydan birneme köpräk süýnýändigi (uzalýandygy) göze ilýär. Bu halatda ýüküň azalmak çyzygy ýüküň artyş çyzygy bilen bap gelmeýär. Relaksasiýa bilen birlikde gisterezis hadysasy ýa-da gijikmek hadysasy bilen utgaşykly bolup geçýär. Şunda gisterezis halkasy emele gelýär. Giskerezis halkasynyň meýdany materialy gyzdirmek üçin we aýry-aýry bölejikler ilkibaşky ýagdaýynda geçen mahalynda olaryň arasyndaky sürtüş harajatlaryny häsiýetlendirýär. Maýyşgak materiallar üçin gisterezis halkasy egri aýlaw görnüşinde bolýar.

Eger jisim süýnen (uzalan) mahalynda plastiki ýarsgynlara eýe bolýan bolsa, onda ýitirilýän energiýa dikeldip bolmaýan energiýadyr, şoňa görä-de ýüküň artyşynyň her bir gaýtalanýan gezeginde süýnmek çyzygynyň başy üýtgäp, bir nokatdan beýleki nokada geçýär. Şunda materialyň gatylygy artýar we plastikliki azalýar.



Önüm taýýarlamak üçin material saýlanyp alnan mahalynda bularyň hemmesini nazara almak zerurdyr.

Temperatura plastiki häsiýetlere mese-mälim täsir edýär. Mysal üçin, temperatura ýokarlanan mahalynda metallaryň maýyşgaklyk modullary peselýär, ýarsgynlar köpeliýär, relaksasion häsiýetler has äşgär ýüze çykýar. Şoňa görä-de elastiki ýarsgyny iki görnüşde bölmek bolar:

- Uly çaltlykdaky relaksasiýa ýarsgyny;
- Kiçi çaltlykdaky relaksasiýa ýarsgyny.

Bularyň birinjisi çalt ýitip gidýär, hakyky maýyşgak ýarsgyn bilen birlikde ol şertli-maýyşgak ýarsgyny hasyl edýär. Az çaltlykdaky relaksasiýa elastiki ýarsgyn haýal ýitip gidýär; ol plastiki ýarsgyny bilen birlikde galyndyly ýarsgyny hasyl edýär.

Gigroskopik materiallaryň uzalyşy olaryň çyglylygynyň köpelmegi bilen artýar. Çyglylyk materialyň süýümleriniň bellibir ugra gönükdirilişine hem täsir edýär, olaryň arasyndaky baglanyşygyň üýtgemegine hem täsir edýär, munuň özi pugtalygyň artmagyna ýa-da kemelmegine getirýär. Şoňa görä-de materiallary we taýýar önümleri standart synaglardan geçirmegiň şertleri ähli halatlarda hemişelik we hökmany bolmalydyr.

Birentek materiallary şertli suratda port materiallara we plastiki (süýgeşikli) materiallara bölýärler. Plastiki materiallar uly galyndyly ýarsgyn mahalynda weýran bolýar. Port materiallar bolsa juda az galyndyly ýarsgyn mahalynda weýran bolýar. Port materiallar urgulara, süýnmeklige (uzamaklyga) ýaramaz garşylyk görkezýär. Süýnen (uzalan) mahalynda olaryň weýran ediş tijenmesi plastiki materiallardakydan ep-esli pes bolýar.

Port materiallar we olardan ýasalan önümler plastiki materiallardan tapawutlanyp, ýerli tijenmeleri örän duýgur bolýar, olaryň formasyny düzetmek kyn düşýär. Degişli şertler (temperatura, basyş) mahalynda port materiallara plastiklik ýa-da maýyşgaklyk häsiýetini bermek bolýar (şoňa görä-de materiallaryň port ýagdaýy ýa-da plastiki ýagdaýy dogrusynda gürrüň etmek has peýdalydyr).

Maýyşgaklyk moduly materialyň ýarsgyna maýyşgak garşylyk görkezme ukybyny häsiýetlendirýän görkezijidir. Ol bellibir hasaply tijenme bolup, şonda jisimiň absolýut derejedäki maýyşgak uzalyşy şol jisimiň ilkibaşky uzynlygyna barabardyr. Gukuň kanuny-na görä, alynýan uzaýjylyk tijenmä proporsionaldyr.

Maýyşgaklyk moduly materialy iki esse uzaldylan mahalynda şol materialda ýüze çykýan tijenmäni häsiýetlendirýär.

Maýyşgaklyk moduly materialyň gatylygyny häsiýetlendirýär. Materialyň gatylygy näçe ýokary bolsa, ol şonça-da az ýarsýar. Weýran ediji ýük we nusganyň uzynlygy näçe ýokary bolsa, absolýut uzaýyş şonça köp bolýar, maýyşgaklyk moduly we kese kesimiň meýdany näçe uly bolsa, absolýut uzaýyş şonça-da az bolýar. Dürli materiallaryň maýyşgaklyk moduly birmeňzeş bolmaýar.

**Üzüliş uzynlygy** – munuň özi hut az agramynyň täsiri bilen materialyň üzülyän ýerindäki, ýagny materialyň tijenmesi weýran ediji tijenmä barabar bolýan ýerindäki minimal uzynlygydyr.

Üzüliş uzynlygy weýran ediji tijenmäniň dykzlyga bolan mynasibetine deňdir we ol nusganyň kese kesiminiň meýdanyna bagly däldir. Bu görkeziji materialyň pugtalyk häsiýetini-de, materialyň möçber birliginiň massasyny-da (agramyny-da) häsiýetlendirýär. Material näçe pugta we näçe ýeňil bolsa, üzüliş uzynlygynyň ähmiýeti-de şonça ýokary bolýar.

Üzüliş uzynlygy toplumlaýyn görkeziji bolup, ol sapaklaryň, matalaryň, urganlaryň, işilen simleriň, simleriň we beýleki harytlaryň hiline baha berlen mahalynda nazara alynýar. Alýumininiň üzüliş uzynlygy 4-6 kilometrdir, misiňki 2-5, poladyňky 5-20, pagta süýüminiňki 28-36, ýüpegiňki 30-40, kapronyňky 60-65 kilometrdir.

Gysylyş ýarsgyny port materiallar (çoyun, aýna we başgalar) üçin möhümdir. Gysylyş ýarsgynlaryna süýnüş (uzalyş) ýarsgynlary hökmünde-de garamak bolýar, ýöne welin olaryň dikeliş alamaty bardyr. Gysylyş ýarsgynlaryndaky süýnmekden tapawutlanyp, nusganyň kese möçberleri artýar we uzynlygy azalýar. Gysylyş ýarsgynyň esasy görkezijisi weýran ediji tijenmeden ybaratdyr, bu tijenme bolsa süýnüş mahalyndaky ýaly formula boýunça hasapla-

nylyp çykarylýar. Bu görkezijisi boýunça käbir materiallar (kerpiç, sement we başgalar) markalara bölünýär. Port materiallar duýdansyz weýran bolýar, şonda olarda galyndyly ýarsgynlar bolmaýar. Plastik materiallar kem-kemden weýran bolýar, bu materiallar galyndyly ýarsgynlarynyň uly bolmagy bilen häsiýetlendirilýär.

Epilmek ýarsgynlarynyň geýimiň, aýakgabyň, gurluşyk materiallarynyň hiline baha berlen mahalynda has uly ähmiýeti bolýar.

Eger iki gazygyň üstünde ýatan pürsüň orta bölegine jemlenilen ýük bilen täsir edilse (agram salynsa), onda şol pürsüň ýognas böleginde süýnüş (uzalyş) ýarsgynlary görünýär, eglen böleginde bolsa gysylyş ýarsgynlary görünýär. Epiliş ýarşgyny egriliş goly (dili) bilen häsiýetlendirilýär. Şunda pürsüň eglen (epilen) böleginde gysylyş tijenmeleri kem-kemden bitarap bolup galýan gatlagga çenli azalýar, şol gatlagda bolsa hiç hili tijenmeler göze ilmeýär. Bu çyzykda aşakda süýnüş (uzalyş) tijenmeleri köpeliýär. Süýnüş we gysylyş tijenmeleriniň ululygy egilýän (epilýän) tarapyň ululygyna, materialyň maýyşgaklyk modulyna, şol kesgitli nokadyň ýerleşýän ýerine hem-de onuň bitarap çyzykdan we egriligiň radiusyndan daşlaşýşyna baglydyr. Bitarap çyzykda çetde durýan gatlagdaky ýarsgyn bu aralyga gös-göni proporsionaldyr we yzlygyna bitarap, gatlagyň epilişiniň (egrilişiniň) radiusyna proporsionaldyr.

Eger şol gatlagyň galyňlygy uly bolsa, egrilik radiusy hem az bolsa, onda uly tijenmeler döreyär we material weýran bolýar.

Materialda döreyän tijenmeler egrilmek tarapyň garşylyk görkezijisi tarapyna bolan gatnaşygy bilen aňladylýar.

Bu görkeziji köp gezek epilen şertlerinde, şol sanda üýtgäp durýan ýagdaýda epilen şertlerde gönüň, reziniň we beýleki materiallaryň ýagdaýyny häsiýetlendirmek üçin peýdalanylýar. Ýük (agram) aýrylandan soň, materialyň ilkibaşky ýagdaýynyň nähili derejede dikelýändigini takykklamak möhümdir.

Süýşüş ýarsgynlaryň detallaryň birleşen ýerlerinde, ýagny deň iki güýç bir-birine gapma-garşy ugurda hereket edýän mahalynda we bir-birine ýakyn bolan iki sany kese kesimde ýerleşen mahalynda ýüze çykýar. Süýşüş ýarsgyny  $\varphi$  burçuň ululygy bilen kesgitlenilýär. Eger

jisimiň bölejikleri bir tekizlikde süýşýän bolsa, onda şondaky ýarsgyna **srez kesim** diýilýär. Süýşmek ýarsgynyň kem-käs derejede towlanmak (bükdürilmek) we epilmek (egrilmek) ýarsgynlary bilen baglanyşyklydyr, özi-de kada hökmünde, kesimden öň bolup geçýär. Kesim goňşy kesime tarap süýşürýän ululyga **absolyut süýşmek** diýilýär.

Towlanmak (bükdürilmek) ýarsgynyň ýüplük, sapak, urgan öndürilen mahalynda, nurbat towlanylan mahalynda we ş.m. wagtlarda nah süýümlerde ýüze çykýar. Eger bir tarapy gymyldamaz ýaly berkidilen sütünjik görnüşindäki sime tekizlikde, ýagny sütünjigiň okuna perpendikulýar bolan tekizlikde hereket edýän  $M$  pursat bilen iki gezek güýç goýulsa, onda sütünjik towlanmak ýarsgynyna düş geler. Sütünjik bellibir burç bilen aýlanylsa (towlanylsa), onda göni ýagdaýyndaky nokatlar hem täze ýagdaýa eýe bolýar, şonda sütünjigiň bellibir nokadyndaky tijenmeler onuň kesiminiň merkezi-ne çenli bolan aralyga proporsionaldyr.

Merkezden deň uzaklykda ýerleşen nokatlarda bolsa tijenmeler birmeňzeşdir. Nokat ýagda gatlak merkezden daşlaşdygyça tijenmeler köpelýär.

Sütünjigiň üstündäki (ýüzündäki) tijenme ( $\sigma b$ ) nokadyň merkeze çenli bolan aralygyna ( $r, mm$ ) we nusganyň kese kesiminiň radiusyna ( $g, mm$ ) baglydyr.

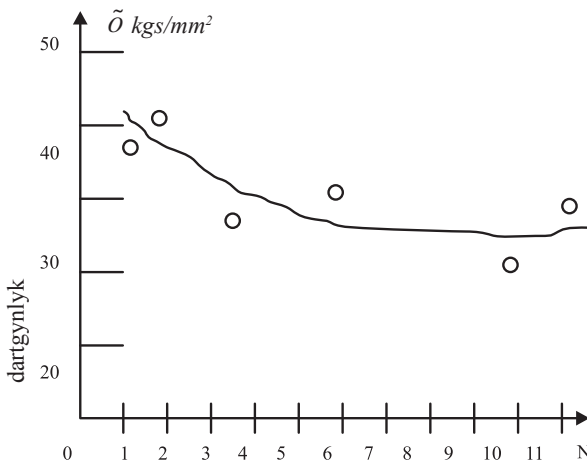
$P = 0, \sigma b = 0$  bolan mahalynda sim sütünjigiň okunyň ugrunda tijenmeler bolmaýar. Nokat merkezden sim sütünjigiň üstüne tarap uzaklaşdygyça, göni çyzyk kanuny esasynda tijenmeler artýar, bu bolsa boştaň jisimiň detallary, mysal üçin, pugtalyga zyýan ýetirmän peýdalanmaga mümkinçilik berýär. Eger jisim köp sanly aýry-aýry süýümlerden, sapaklardan ýa-da simlerden (ýüplükden, işilen simlerden, urganlardan) ybarat bolsa, towlanýş bükdüriş mahalyndaky ýarsgynyň çylşyrymly häsiýeti bolýar. Şunda materialyň üst gat-laklary bolsa birneme azrak tijenmelere düş gelýär.

Köp gezeklik ýüklere (agram salmaklyga) sezewar bolýan önümleri öndürmek üçin materiallar saýlanyp alnan mahalynda, şonuň ýaly-da matalaryň, geýimiň, aýakgabyň hyzmat ediş möhletleri kesgitlenen mahalynda argynlyk pugtalygynyň möhüm ähmiýe-

ti bardyr. Köp gezeklik ýükler, aýratyn-da, üýtgäp durýan alamatly ýükler materiala has güýçli täsir edýär. Bu ýükleriň täsiri astynda ilki başda materialyň uzaýşy artýar, onuň pugtalygy kem-kemden peselýär, soňra bolsa material weýran bolýar. Önümiň jümmüşine aralaşýan jaýryklar we beýleki şikesler, köplenç, ýüze çykýar. Uzak wagtlap gezekli-gezegine agram salnan mahalynda (materialyň ýüki ýetirilen mahalynda) elastiki ýarsgynlar kem-kemden azalýar hem-de materialyň gatylygy we portlugy köpeliýär.

Azrak agram salnan (ýüki ýetirilen) mahalynda material köp sanly tapgyrlara döz gelýär. Agram salnyşy (ýüküniň ýetirilişi) köpelen mahalynda ýüki ýetirmegiň tapgyrlary az sanly bolanda-da, material weýran bolup başlaýar (6-njy surat).

Argynlyk çäginin görkezijisi materialyň ýeterlik derejede köp sanly ýük (agram salmak) tapgyrlaryna materialy weýran etmän döz gelmegine getirýän tijenmeden ybaratdyr. Argynlyk pugtalygy belli bir galyndyly uzamagy alynýança, materialyň döz gelip bilýän tijenmesi bilen hem häsiýetlendirilip bilner. Ol bu uzaýşyň maýyşgaklygy we elastikligi näçe ýokary bolsa, şonça-da köp bolýar. Materialyň argynlyk weýrançylygy ýokary tijenmeleriň jemlenilýän yeri bolan üstki gatladan başlanýar.



6-njy surat. Argynlyk pugtalygynyň diagrammasy

Çydamlylyk we berdaşlylyk baradaky görkezijiler hem argynlyk pugtalygyny häsiýetlendirýär. Çydamlylyk diýlende ýarsgynyň weýrançylyga çenli bolan tapgyrlarynyň sanyna düşünilýär, berdaşlylyk diýlende bolsa ýarsgynlygyň başlanan mahalyndan weýrançylyk pursadyna çenli bolan wagta düşünilýär. Dartgynlygyň başlan pursadyndan weýrançylyk pursadyna çenli bolan wagt bu tijenme az aldygyça köpeliýär. Bu ýerde çyzyk baglanyşygy ýüze çykýar.

Materialyň berdaşlylygy temperatura hem baglydyr, çünki temperaturanyň ýokarlanmagy bilen materialyň berdaşlylygy üzülýär. Şunda aýry-aýry atomlaryň arasyndaky ilteşik güýçlerini ýeňip geçmäge ýardam edýän güýçli ýylylyk hereketiniň hasabyna jisimiň gurluşy bozulýar. Daşarky ýük (agram salmak) weýrançylyk mahalynda diňe ugruny üpjün edýär.

Akademik S.N.Žurkowyň maglumatlaryna görä, gaty jisimleriň weýran bolmagy işjeňleşen mehaniki tijenme tarapyndan güýçlendirilen termofluksasion ýagdaýydyr. Berdaşlylygyň ( $\tau$ ) ulanylan güýjüň temperaturasyna we ululygyna baglylygy şu aşakdaky ýaly formula boýunça kesgitlenilip bilner:

$$\tau - \tau_0 * e^{-\frac{U_0 - \gamma_b}{kT}}$$

Bu ýerde:

$\tau_0$  – atomlaryň hut özleriniň ýylylyk üýtgemeleri döwrüne golaý bolan hemişelik temperatura;

$e$  – hakyky lagoritmiň esasy;

$I$  – nusganyň uzynlygy;

$U_0$  – degişli materialda üzülýän baglanyşyklary güýçlendirmek energiýasy;

$\gamma$  – materialyň (üzülýän ýerinde) tebigatyň we strukturasyny göz önünde tutýan koeffiseiýenti;

$\delta$  – dartgynlyk;

$k$  – Hemişelik koeffisiýent;

$T$  – nusganyň absolýut temperaturasy.

Materiallar süýnmek we gysylmak barada synalyp görülen mahalynda materialyň aňryçäk howply ýagdaýy diýilýän ýagdaýy kesgitlenilýär, bu howply ýagdaý bolsa ürgünligiň ýüze çykmagy, galyndyly ep-esli ýarsgynlar bilen häsiýetlendirilýär, kämahallar bolsa jaýryklaryň döremegi bilen häsiýetlendirilýär. Şunda port materiallardaky tijenmeler pugtalyk çägene deňdir, plastiki materiallarda bolsa ürgünlik çägene deňdir.

Iň uly tijenmäniň ýüze çykýan ýerindäki nokada **howply nokat** diýilýär. Materialyň weýran bolmagyndan gaça durmak üçin hasap-hesip edilen mahalynda, ýol berilýän ýagdaý diýilýänden ugur alynýar, ýol berilýän şeýle ýagdaý bolsa howply ýagdaýyň ýüze çykmagyna getirýän ýüki (salynýan agramy) gurunyň koeffisiýentine bölmek arkaly alynýan ýüpe (salynýan agrama) laýyk gelýär, ätiýaçlyk koeffisiýentiniň ähmiýeti birlikden uludyr we ol birnäçe ýagdaýa baglydyr.

**Gatylyk** – munuň özi materialyň özüne başga, has gaty jisimiň aralaşmagyna garşylyk görkezip bilmek ukybydyr.

**Gatylyk** – munuň özi basan (güýç bilen basan) ýerine döz gelmek pugtalygydyr, bu pugtalygy (P.A.Rebinderiň maglumatlaryna görä) materialyň täze üstüniň birliginiň emele gelmegine sarp edilen iş hökmünde häsiýetlendirmek bolar.

Materialyň gatylygy onuň tebigatyna, onuň düzüliş häsiýetine, geometriki gurluşyna, atomlaryň möçberlerine we ýerleşiş ýagdaýyna, şonuň ýaly-da molekulaara ilteşik güýçlerine hem baglydyr. Metal, farfor, faýans, daş, agaç, plastmassa önümleriniň we beýleki önümleriň hiline baha berlen mahalynda gatylygyň praktiki ähmiýeti bardyr.

Önümleriň peýdalanýan pudagy, ulanyş mahalynda olaryň ýagdaýy we daş görnüşiniň saklanyp galmagy materialyň gatylygyna baglydyr.

### Termiki häsiýetler

Materiala ýylylyk energiýasynyň täsir edýän mahalynda şol materialyň ýagdaýyny häsiýetlendirýän häsiýetler: materialyň ýylylyk talap edijiligi, ýylylyk geçirijiligi, termiki giňelişi, termiki

durnuklylygy, ýylylyk – goraýyş ukyby, oda çydamlylygy we agregat ýagdaýyndaky üýtgeýşi ýaly häsiýetler termiki häsiýetlere degişlidir.

Bu häsiýetleriň görkezijileri dürli materiallary we önümleri häsiýetlendirmek üçin, şonuň ýaly-da olaryň maksady (niýetlenilişini) kesgitlemek üçin peýdalanylýar.

**Ýylylyk talap edijilik** – munuň özi jisimiň temperaturasyny  $^{\circ}\text{C}_1$ -den  $^{\circ}\text{C}_2$ -a çenli bolan temperaturalaryň bellibir interwalynda  $1^{\circ}\text{C}$  ýokarlandyrmak üçin zerur bolan ýylylygyň mukdarydyr. Ýylylyk talap edijilik ( $C. J (^{\circ}\text{C})$ ) şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar:

$$C = \frac{Q}{t_2 - t_1} .$$

Bu ýerde :

$Q$  – ýylylygyň mukdary, J;

$t_1$  we  $t_2$  – jisimiň başlangyç temperaturasy we ahyrky temperaturasy,  $^{\circ}\text{C}$ .

Eger ýylylyk talap edijilik  $g.kg$  hasabynda maddanyň bellibir mukdaryna degişli edilse, onda biz J ( $g.^{\circ}\text{C}$ ) hasabynda udel ýylylyk talap edijiligi alarys. Udel ýylylyk talap edijiligiň maddanyň massa birligine bolan gatnaşygy  $\frac{c}{m}$  – munuň özi massanyň ýylylyk talap edijiligidir, udel ýylylyk talap edijiligiň maddanyň göwrümüne  $c/v$  bolan gatnaşygy bolsa göwrüm ýylylyk talap edijilikdir. Jisimdäki ýylylyk gory hakynda we ş.m. zatlar hakynda pikir ýöretmek bolar. Udel ýylylyk talap edijilik birmeňzeş däl: howanyňky 0,24; sosna agajynyň materiallary 0,65; alýuminiňki 0,2; ýüňüňki 0,41-dir.

**Ýylylyk geçirijilik** jisimiň aýry-aýry meýdançalarynyň arasyndaky temperaturalarda tapawut bolan mahalynda materialyň ýylylygy geçirijilik ukybyny häsiýetlendirýär. Ýylylygy geçirijilik materialyň himiki düzümine, öýjükliligine, temperaturasyna we çyglylygyna baglydyr. Ýokary çyglylygy bolan materiallaryň ýylylygy has köp geçirijilik häsiýeti bardyr. Ol howanyň, diýmek, ýylylygyň hem has



erkin aralaşmagyny üpjün edýän uly, göni geçýän deşikler, özi-de bir-birleri bilen baglanyşýan deşikler we parran geçiş gidýän deşikler bar mahalynda-da köpeliýär.

Materialyň çyglylygynyň ýokarlanmagy onuň ýylylyk geçirijiliginden 24 esse ýokarydyr. Howa we ýylylyk akymalarynyň çaltlygy we basyş artdygyça, ýylylyk geçirijilik ýokarlanýar. Munuň görkezijisi ýylylyk geçirijilik koeffisiýentinden ybaratdyr, bu koeffisiýent bolsa galyňlygy  $1m$ , meýdany  $1m^2$  materialdan  $1$  sagadyň dowamynda  $1^\circ C$  bolan mahalynda, materialyň üstleriniň arasyndaky temperaturada tapawudyň bolmagy bilen geçýän ýylylygyň mukdaryny görkezýär. Bu koeffisiýent şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar:

$$\lambda = \frac{Q \cdot a}{S(t_2 - t_1)z}$$

Bu ýerde:

$\lambda$  – ýylylyk geçirijiligiň tehniki koeffisiýentidir,  $kcal / (M \cdot \Psi \cdot ^\circ C)$ ;

fiziki koeffisiýentdir,  $kal / (cm \cdot c \cdot ^\circ C)$ ;

$Q$  – bellibir wagtyň içinde materialyň geçirýän ýylylygynyň mukdary,  $J$  ( $kcal$  we  $kal$ );

$a$  – nusganyň galyňlygy,  $m$ ;

$S$  – nusganyň kese kesiminiň meýdany,  $m^2$ ;

$t_1 - t_2$  – materialyň üstleriniň aralygyndaky temperaturalaryň tapawudy,  $^\circ C$ ;  $Z$  – wagt, sagat.

SI ulgamy boýunça ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti  $Wt / (m \cdot ^\circ C)$  hasaby bilen aňladylýar. Tehniki koeffisiýent fiziki koeffisiýentleriň 360-syna barabardyr.

Ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti geýmim we aýakgap tikmek üçin materiallaryň hiline baha berlen mahalynda, ýylylyk izolýasion materiallaryň maksadyny (niýetlenişini) kesgitläp, olara häsiýetlendirme berlen mahalynda peýdalanylýar.

Ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti az bolan materiallar (pamyk, sütük, penopoliuretan) gys geýimi, ýyly aýakgap tikilen mahalynda ýyladyjy materiallar hökmünde peýdalanylýar.

Tejribede kämahallar ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti peýdala-

nylýar, hu koeffisiýent bolsa ýylylygyň materialyň içinden geçijiligi ni häsiýetlendirýär.

**Termiki giňeliş** temperatura üýtgän mahalynda materialyň öz möçberini üýtgetmek ukybyny häsiýetlendirýär. Ol temperatura üzül-kesil üýtgeýän mahalynda ulanylýan materiallaryň we önümleriň (aýna gap, farfor gap, faýans gap) hiline baha berlen mahalynda nazara alynýar. Eger materialyň termiki giňeýşi uly bolsa, onda temperatura üzül-keşil üýtgän mahalynda önüm weýran bolup biler. Termiki giňeliş iki gat materiallar we önümler (glazurlenilen önümler we syrçaly önümler, gül basylan aýna önümleri) öndürilen mahalynda nazara alynmalydyr. Esasy materialyň we syrçanyň ýa-da esasy aýna massanyň we reňkli aýna massasynyň termiki giňelişi takmynan birmeňzeş bolmalydyr.

Materiallaryň termiki giňelişiniň görkezijisi oňnositel derejedäki temperatura koeffisiýentinden ybaratdyr, bu koeffisiýent bolsa maddalaryň himiki düzümine, olaryň kysymdaşlyk derejesine we garnuwlaryň barlygyna-ýoklugyna baglydyr.

Temperaturalaryň bellibir interwalynda çyzyk temperatura koeffisiýenti we göwrüm temperatura koeffisiýenti bolýar.

Liniýa giňelişiniň koeffisiýenti ( $\alpha \cdot 10^{-6}$ ) şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar :

$$a = \frac{\Delta l}{l_1 \Delta t} = \frac{l_2 - l_1}{l_1 (t_2 - t_1)}$$

Bu ýerde:

$\Delta l$  – temperatura  $1^\circ\text{C}$  üýtgän mahalynda jisimiň uzynlygynyň üýtgeýşi, *mm*;

$l_2$ - $t_2$  ahyrky temperatura wagtynda nusganyň uzynlygy, *mm*;

$l_1$ - $t_1$  başky temperatura mahalynda nusganyň uzynlygy, *mm*.

Göwrüm giňelişiniň koeffisiýenti ( $\beta$ ) şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$\beta = \frac{\Delta V}{V \Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{V_1(t_2 - t_1)}$$

Bu ýerde :

$V_2 - t_2$  ahyrky temperatura mahalynda jisimiň göwrümi,  $sm^3$ ;

$V_1 - t_1$  başky temperatura mahalynda jisimiň göwrümi,  $sm^3$ ;

$\Delta V$  – jisimiň temperaturasynyň  $1^\circ C$  üýtgemegi bilen, onuň göwrüminiň üýtgemegi  $sm^3$ .

Temperatura koeffisiýenti ýörite enjamlarda dilatometrlerde kesgitlenilýär. Materiallaryň liniýa giňelişiniň odnositel derejedäki temperatura koeffisiýentiniň ähmiýeti ( $\alpha 10^{-6}$ ): kwarsyňky – 0,55 – 1,0; aýnanyňky – 5,2 – 10; demriňki – 11,6 – 12,7; alýuminiňki – 22,5 – 24,5; kauçugyňky – 77. Çykykly giňelme koeffisiýenti materiallaryň termiki durnuklylygyna oňaýsyz (erbet) täsir edýär. Giňelmesiniň temperatura koeffisiýenti ýokary derejede bolan materiallar temperatura sähelçejik üýtgän mahalynda weýran bolýar (aýna we aýna önümleri).

**Termiki durnuklylyk** – munuň özi temperatura üzül-kesil üýtgän mahalynda materialyň ýa-da önümiň öz häsiýetlerini saklap bilmek ukybydyr. Organiki materiallaryň we önümleriň käbirleri üçin termiki durnuklylyk ýylylyk durnuklylygyna meňzedilýär, ýagny ýokary temperaturalaryň täsirine döz gelip bilmek ukybyna meňzedilýär. Ulanylan mahalynda üzül-kesil gyzýan we üzül-kesil sowaýan harytlaryň (aýna gap, farfor gaby, faýans gaby we maýolik gap we beýlekiler) hiline baha berlen mahalynda termiki durnuklylygynyň möhüm ähmiýeti bardyr. Ol tehnologik taýdan işläp bejermegiň düzgünine, önümleri ulanmagyň şertlerine, önümleriň berdaşlylygyna täsir edýär.

Önümleriň termiki durnuklylygy önümleriň himiki we mineralogik düzümine, kysymdaşlyk derejesine, weýran ediji tijenmesine, giňelişiniň temperatura koeffisiýentine, ýylylyk geçirijilik koeffisientine, ýylylyk talap edijilik koeffisiýentine baglydyr, şonuň ýaly-da önümleriň maýyşgaklyk modulyna, öýjükliligine, galyňlygyna, formasyna we ş.m. baglydyr. Ýylylyk geçirijilik, mehaniki pugtalyk näçe ýokary bolsa we maýyşgaklyk moduly we giňelişiniň temperatura

koeffisiýenti näçe pes bolsa, termiki durnuklylyk şonça-da ýokary bolýar. Giňelişiniň temperatura koeffisiýenti pes bolan halatynda temperatura hem üzül-kesil üýtgän mahalynda, materialda içerki tijenmeler ýüze çykyp, bu tijenmeler şol materialyň weýran bolmagyna getirýär. Materialyň öýjükliliginiň ýokarlandyrylmagy netijesinde (eger şunda öýjüklilik peselmeýän bolsa) termiki durnuklylyk artýar.

Önümleriň ýa-da materiallaryň termiki durnuklylygy temperaturalaryň bellibir interwalynda ýylylygyň çalyşmagynyň mukdary bilen ýa-da önüm weýran bolman we häsiýetlerini ýaramazlaşdyrman, özüniň döz gelip bilýän temperaturasy bilen häsiýetlendirilýär. Ýylylygyň çalyşmagy hökmünde gyzyş we sowaýyş tapgyry kabul edilýär. Önüm ýylylygyň çalyşmagyna näçe köp döz gelýän bolsa, şol önümiň termiki durnuklylygy hem ýokary bolýar. Silikat önümler termiki durnuklylygynyň pes bolmagy bilen häsiýetlendirilýär, çünki olaryň möçberi temperatura üýtgän mahalynda kremnezemiň bir modifikasiýadan beýleki modifikasiýa geçmegi sebäpli üzül-kesil üýtgeýär.

**Oda çydamlylyk** materiallaryň we önümleriň uly intensiwlik bilen ýa-da pes intensiwlik bilen otlanyp bilmek ýa-da ýanyp bilmek ukybyny häsiýetlendirýär. Ol materialyň tebigatyna baglydyr. Materiallaryň hemmesi oda çydamlylyk derejesi boýunça ýanmaýan materiallara, kynlyk bilen ýanýan materiallara bölünýär.

**Maddanyň agregat ýagdaýynyň üýtgemeginiň** harytlaryň tebigatyna göz ýetirmek, olaryň hiline baha bermek, işlenip bejeriş düzgünlerini kesgitlemek üçin ähmiýeti bardyr. Dürli materiallaryň we önümleriň maddanyň agregat ýagdaýy barasynda bellibir görkezijiler bardyr, bellibir şertlerde (temperaturada we basyşda) şol görkezijileriň üýtgeýşi boýunça olaryň düzümi we häsiýetleri hakynda pikir ýöretmek bolar. Maddalaryň agregat ýagdaýynyň üýtgemeginiň esasy görkezijileri şu aşakdakylardyr: maddalaryň ereýşi, gataýyş temperaturasy (gaty jisimler üçin), gaýnaýyş temperaturasy (suwuklyklar üçin), ýumşaýyş we kristallaşyş, buglanýş temperaturasy (gön, ýüň), polimerizasiýalaşyş temperaturasy (plastmassalar, laklar, reňk-boýaglar), kollageniň bişiş temperaturasy

(gön üçin), bu temperatura eksperimental ýol bilen belleniýär. Materiallaryň bu aýratynlygy dürli materiallara we önümlere göz ýetirmekde hem-de olaryň hiline baha bermekde peýdalanylýar.

### Optiki häsiýetler

Adamyň özüniň görüş duýgulary boýunça kesgitlenýän zatlarynyň aýratynlyklary optiki häsiýetlere degişlidir. Olaryň esaslary ýagtylygyň (yşygyň) reňkiden, ýalpyldysyndan, durulygyndan, döwülgiçliginden ybaratdyr. Bularyň hemmesiniň harytlaryň hiline estetiki baha berlen mahalynda möhüm ähmiýeti bardyr. Bu häsiýetleriň käbirleri fotoapparaturanyň, dürbüleriň optiki ulgamynyň hiline baha bermekde aýgytlaýjy ähmiýete eýedir.

Predmetiň (zadyň) formasy bilen bilelikde reňkiň şöhesow energiýasynyň göze täsir eden mahalynda görüş taýdan kabul etmegiň esasy elementidigi bellidir. Ýagtylyk şöhlenmeleriniň hemmesi tebigaty boýunça elektromagnit şöhlelerdir we olaryň tolkun barada bellibir uzynlygy bardyr. Şöhleniş tolkunynyň uzynlygy üýtgän mahalynda şol şöhlenmeleriň göze täsir edişi hem üýtgeýär. Tolkunlarynyň göze görünýän bölegine (şöhlenmeleriň tolkunlarynyň uzynlygy 380 nm-den 760 nm-e çenlidir), göze görünmeýän ultramelewşe bölege (onuň şöhleniş tolkunlarynyň uzynlygy 1 nm-den 380 nm-ä çenlidir) we infragyzył bölege (onuň uzynlygy 770 nm-den 340 \* 103 nm-e çenlidir) bölünýär. Spektriň ultramelewşe bölegi, infragyzył bölegi gyzdyryş enjamlary üçin peýdalanylýar. Ultramelewşe şöhlenmesi has kuwwatly şöhlenmedir, ol himiki reaksiýalary döredip biler.

Spektriň göze görünýän bölegi, ýagny tolkunlaryň dürli uzynlyklarynyň şöhlelerinden ybarat bolan bu bölek göz öwüşginde ýaşyl öwüşginiň üsti bilen gyzył öwüşgine çenli bolan köp sanly aralyk öwüşginleriň, ýagny dyngysyz üýtgäp durýan bu öwüşginleriň reňkleriniň birnäçesinden ybaratdyr. Tolkunyň her bir uzynlygy üçin bellibir reňk laýyk gelyändir, bu reňk bolsa kem-kemden başga reňke geçýär. Goňşy tolkunlar biri-birlerinden sähelçe tapawutlanýarlar, reňk bolsa kem-kemden üýtgeýär.

Tolkun uzynlygyndan başga-da her bir reňk öwüşgini bilen, reňk ýitiligi bilen, reňk doýgunlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Tolkunlaryň uzynlygy. <i>nm</i>	Tolkunlaryň uzynlygy <i>nm</i>
Gyzyl tolkunlar 760-620	Ýaşyl tolkunlar 300-500
Mämişi tolkunlar 620-590	Mawy tolkunlar 500-470
Sary tolkunlar 590-550	Gök tolkunlar 470-430
Garamtyl-ýaşyl tolkunlar 560-530	Benewşe tolkunlar 430-380

**Reňk öwüşgini** göze düşýän ýagtylygyň (yşygyň) spektral düzümine baglydyr, biz şol boýunça hem reňki (gyzyl, gök, sary) kesgitleýäris.

**Ýitilik we ýagtylyk** – bular jisim tarapyndan yzyna gaýtarylýan, geçirilýän ýa-da şöhlelenýän ýagtylyk energiýasynyň mukdar görkezijisidir. Ýitilik şöhleleniş çeşmeleri üçin häsiýetlidir, ýagtylyk bolsa ýagtylygy serpikdirýän jisimler üçin häsiýetlidir. Reňk näçe ýagty bolsa, ol şonuň bilen bir wagtyň özünde-de şonça ýitidir.

Reňkiň doýgunlygy jisimiň ýagtylygy saýlap alşynyň, geçirilişiniň ýa-da ony serpikdirişiniň derejesini häsiýetlendirýär. Reňkiň doýgunlygy näçe köp bolsa, onuň reňk öwüşgini şonça-da ýiti bolýar. Reňk doýgunlygy onuň ýitiligine ýa-da ýagtylygyna (açyklygyna bagly däldir) ol jisimiň serpikdiren ak ýagtylygynyň we reňk ýagtylygynyň ýitilikleriniň arasyndaky mynasybeti, diňe şony aňladýar. Reňkiň doýgunlygy spektrofotometriki çyzygyň egriligi bilen kesgitlenilýär.

Reňki öwreniş baradaky esasy kanuny peýdalanyp, aýry-aýry reňkleri gatyşdyrmagyň hasabyna zerur reňk öwüşginlerini almak bolar.

Mälim bolşy ýaly, spektrdäki reňkler zygydiderli ýerleşýär: gyzyl reňkden benewşe reňke çenli köp sanly geçiş öwüşginleri bolan gyzyl reňk, mämişi reňk, ýaşyl reňk, mawy reňk, gök reňk we benewşe reňk tertibinde ýerleşýär. Eger gyzyl reňk bilen benewşe reňkiň arasynda goýy gyrmyzy reňk ýerleşdirilse we reňkiň hemmesi aýlaw görnüşde ýerleşdirilse, onda reňkleri spektrdäki ýaly ýerleşen aýlaw (tegelek)

alnar. Ýokarda görkezilip geçilen reňkler esasy reňkler diýlip hasap edilýär. Eger olara her bir reňkden üç öwüşginden goşulsa, onda reňk aýlawy (tegelegi) ýigrimi dört öwüşgini öz içine alar.

Tegelekdäki reňkler biri-birlerinden ýerleşiş uzaklygyna baglylykda kiçi interwallary (aralyklary), orta interwallary we uly hromatik interwallary döredip biler.

Uly interwallar aýlawyň (tegelegiň 1/4 bölegindäki çäklerdäki reňkleri we öwüşginleri öz içine alýar, ýöne tegelegiň 1/2 böleginden köp alýan däldir (sary we gök reňkler, sary we melewşe reňkler, gyzyl we mawy ýa-da gök reňkler). Orta interwallar aýlawyň 1/8 bölegindäki çäklerdäki, ýöne 1/4 böleginden köp bolmadyk çäklerdäki reňkleri we öwüşginleri (sary we gyzyl reňkleri, melewşe we mawy reňkleri) öz içine alýar. Galyberse-de, kiçi interwallar tegelegiň 1/8 böleginiň çäklerindäki reňkleri we öwüşginleri (sary we mämişi reňkleri, sary we ýaşyl reňkleri, gök we melewşe reňkleri) öz içine alýar.

Bu kadalary goldanyp, reňkleriň dürli sazlaşygyny döretmek bolar we önümleri reňk taýdan degişli suratda reňklemek bolar.

Dury däl jisim özüne düşýän ýagtylyk akymyny kem-kem özüne siňdirýär. Onuň kem-käs bölegini bolsa serpikdirýär. Dury jisimde ýagtylyk akymynyň ep-esli bölegi (serpikdirilen we siňdirilen böleginden başga) materialyň içi bilen geçýär. Ýagtylyk akymynyň bölekleriniň her biri degişli koeffisiýenti: serpikdiriş, siňdiriş, geçiriş koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär, bu koeffisiýent bolsa materiallaryň we taýýar önümiň optiki häsiýetlerine baha berlende göz önünde tutulýandygy üçin möhüm görkeziji bolup durýar.

Ýagtylygyň (yşygyň) serpikdiriliş häsiýetine we ululygyna baglylykda, jisimler ahromatik reňklere ýa-da hromatik reňklere eýe bolup biler. Spektriň tolkunlarynyň bu uzynlyklardaky şöhlelerini birmeňzeş serpikdirýän jisim ak reňkden başlap, gara reňke çenli ahromatik reňke boýalandyr. Tolkunlarynyň dürli uzynlykdaky şöhlelerini saýlap-seçip serpikdiren mahalynda, jisim hromatik reňke eýe bolýar.

Ahromatik reňkler ýagtylyk şöhlelerini serpikdiriş derejesi boýunça ýa-da köp sanly basgançakly reňk açyklygy boýunça

aýyl-saýyl edilýär, munuň özi gözün duýujylyk çägi bilen kesgitlenilýär. Baryp ýatan ak reňk (ap-ak reňk) şöhleleri has köp derejede serpikdirýär, tüýs gara (gaty gara) reňk bolsa şöhleleri has az derejede serpikdirýär. **BaSo<sub>4</sub>** plastinkasy düşýän ýagtylygyň 98%-ni serpikdirýän etalon hökmünde kabul edilýär, bu plastinka bolsa farforyň, kagyzyň, matalaryň we ş.m. önümleriniň aklyk derejesini (ak reňklilik derejesi) kesgitlemek üçin peýdalanylýar.

Spektrofotometriki diagrammada ahromatik reňkler göni *çyzyk bilen* görkezilendir (7-nji surat).

Hromatik reňkler ýitiliginden we doýgunlygyndan başganda, reňk öwüşginini boýunça tapawutlanyp biler (8-nji surat). Reňk öwüşginleriniň esasy spektral zonalarynyň üçüsini aýyl-saýyl etmek bolar: gyzyl reňk öwüşginli zona 700 – 570 nm, ýaşyl reňk öwüşginli zona 570 – 490 we gök reňk öwüşginli zona 490 – 400 nm. Bu reňk öwüşginleri esasy öwüşginlerdir, bulardan ähli beýleki reňkleri we spektr öwüşginleri düzülip bilner.

Dury däl jisimiň reňki jisimiň maksimal derejede serpikdirilen ýagtylyş tolkunlarynyň mukdary bilen kesgitlenilýär. Diagrammada şunuň ýaly jisimler degişli reňk öwüşgininiň ýagtylyk tolkunlaryny maksimal serpikdiriş mendantçasyndaky in ýokary derejesi bilen egri çyzyk arkaly aňladylyp bilner.

Görüş arkaly kabul ediş elementi hökmünde reňkiň şu zeyilli öwrenilmegi reňkleri öwreniş kursunyň esasydyr.

Adamyň görüş arkaly kabul edişi boýunça ähli reňkler ýyly reňklere we sowuk reňklere bölünýär.

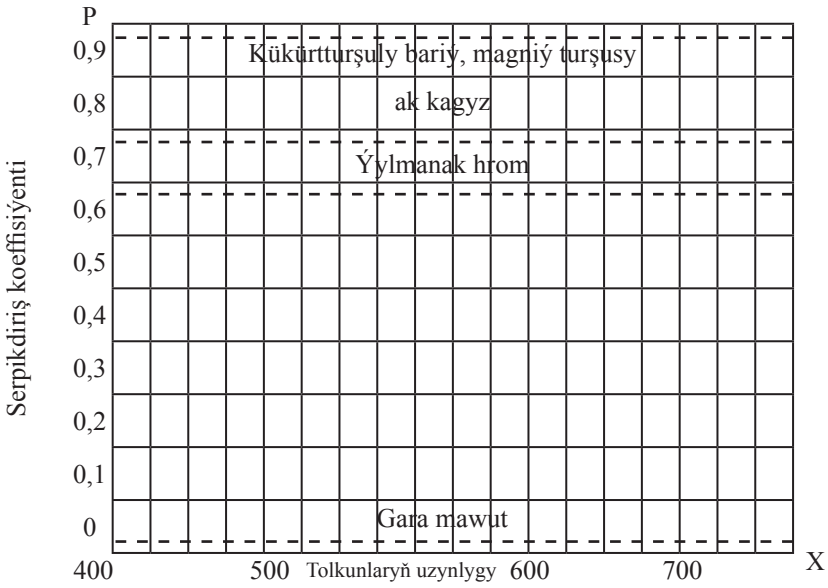
**Ýyly reňkler** – bular has ýiti, göze ilgiç göwnüni göteriji, galkyndyryjy, janlandyryjy reňklerdir (gyzyl, mämişi, sary reňkler we başgalar).

**Sowuk reňkler** şeýlebir göze ilip durmaýan has ýakymly reňklerdir (gök, melewşe, mawy we başgalar).

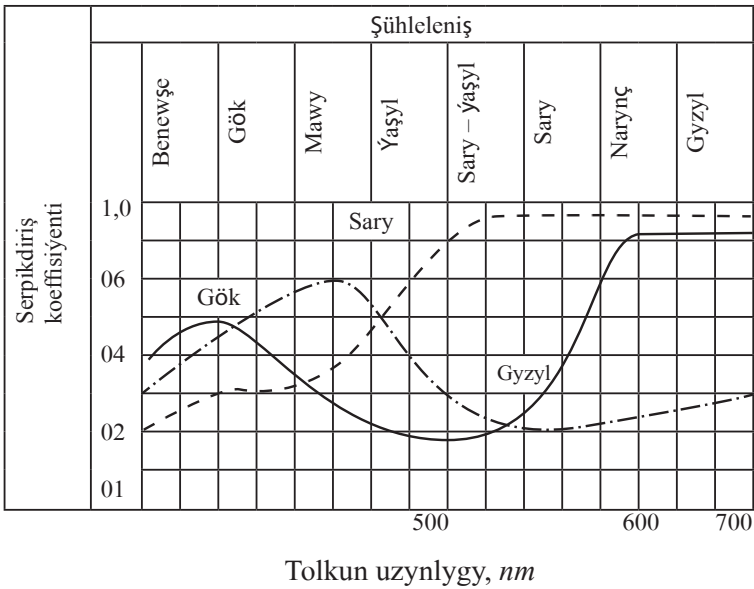
Ýyly we doýgun reňklerdeki predmetler (zatlar) sowuk reňkli zatlara garanynda görüş arkaly has agyrrak kabul edilýär.

Reňkiň görüş arkaly kabul edişi düşýän ýagtylygyň (yşygyň) derejesine, üstüniň (ýüzüniň) düşegine, häsiýetine we beýleki zatlara baglydyr.





7-nji surat. Ahromatik reňkleriň spektrofotometriki çyzygysy



8-nji surat. Hromatik reňkleriň spektrofotometrik çyzygysy

### Akustiki häsiyetler

Materiallaryň we önümleriň sesi çykarmak, geçirmek we siňdirmek häsiyetlerine **akustiki häsiyetler** diýilýär. Ses hadysalary maýyşgak gurşawda bolup geçýän we gulak tarapyndan kabul edilýän yranmalardyr (üýtgemelerdir). Gulak ses yranmalarynyň ýygylygyna we güýjüne baglylykda olary dürli-dürli kabul edýär.

Saz gurallarynyň, ses izolýasiýasynyň ýa-da ses geçiriş aýratynlyklarynyň gurluşyk materiallarynyň hili kesgitlenilende, farfor önümleri, faýans we hrustal önümler tanaljak bolnanda akustiki häsiyetlerine baha berilýär.

Akustiki häsiyetleriň esasy görkezijileri sesiň tizliginden, belentliginden, intensiwliginden, sesiň serpidirilişinden, siňdirilişinden, ses geçirijilikden we ses izolýasiýasyndan ybaratdyr.

Sesiň tizligi tolkun uzynlygynyň yranmalaryň ýygylygyna edýän täsiridir we ol  $m/s$  hasaby bilen aňladylýar. Ol dürli jisimlerde birmeňzeş däldir hem-de materialyň tebigatyna, düzülişine we şonuň ýaly-da temperaturasyna baglydyr. Sesiň tizligi howada  $330 m/s$ , suwda  $1400 m/s$ , polatda  $5000 m/s$ -dir. Temperaturanyň we basyşyň ýokarlanmagy bilen sesiň tizligi artýar.

Sesiň belentligi  $l$  s-däki yranmalaryň sany bilen häsiýetlendirilýär. Ol gulak tarapyndan kabul edilýär ýa-da  $15 Gs$ -den  $20$  müň  $Gs$ -e çenli bolan ýygylykly yranmalaryň eşidiliş zonynda bolýar.  $20000 Gs$ -den köp ýygylykly yranmalara **ultrases yranmalary** diýilýär.  $15 Gs$ -den az ýygylykly yranmalara bolsa **infrases yranmalary** diýilýär.

**Sesiň güýji ýa-da intensiwligi** – munuň özi sesiň ýaýran ugruna perpendikulýar ýerleşen üst birliginiň üsti bilen geçýän ses kuwwatydyr ( $1 = \frac{P}{S}$ ). Sesiň güýji  $Wt/m^2$ ; erg  $//sm \cdot c^2$  / hasaby bilen aňladylýar. Eşidiliş zonyndaky sesiň  $10^{-12} Wt/m^2$  barabar bolan intensiwligi bardyr. Tejribede sesiň intensiwlik derejesi ( $\beta$ ) desibellerde (DB) aňladylýar we ol şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$\beta = 101g \frac{l}{l_0}.$$

Bu ýerde:

$l$  – kesgitlenilýän sesiň intensiwligi,  $Wt/m^2$ ;

$l_0$  – eşdiliş bosagasynda sesiň intensiwligi,  $Wt/m^2$ .

**Sesiň intensiwlik derejesi** – munuň özi sesiň hakykat ýüzündäki güýjüniň eşdiliş bosagasyndaky sesiň güýjüne bolan gatnaşygynyň onluk logarifmidir. Ol materialyň sesiniň güýjüniň eşdiliş bosagasynda sesiň güýjüniň birliginden näçe derejede agdyklyk edýändigini görkezýär ( $10^{-12} Wt/m$ ). Sesiň intensiwliginiň 1 dB ýokarlandyrylmagy onuň 26% artmagyna laýyk gelýär, intensiwligi 10  $Wt^2/m$  bolan ses agyryly duýgy (syzyş) döredýär.

Intensiwlik sesi fiziki tarapdan häsiýetlendirýär, gaty seslilik bolsa ony fiziologik tarapdan häsiýetlendirýär. Sesiň derejesiniň 10 dB üýtgedilmegi sesiň gatylygynyň iki gezek üýtgemegi hökmünde duýulýar. Eger bellibir wagtyň içinde ses yranmalarynyň bellibir döwürleýinligi bar bolsa (eger sinusoidal kanun boýunça üýtgeýän bolsa), onda gulagyň kabul edip alýan seslerine **äheňler** diýilýär.

Çylşyrymly sesi döredýän äheňleriň jemi sesiň spektri bolup durýar.

Sesiň äheňiniň belentligi esasy yranmanyň ýygylygyna baglydyr, şoňa görä-de sesleriň tembrini döredýän akustiki spektre dürli öwüşgini bermek bolar. Ses ýygylyklary interwallara bölünýär. Oktawa iki ýygylygyň, ýagny özleriniň gatnaşyklarynyň logarifmi düýp esasynda 2-ä deňdir. 1-den ybarat bolan bu iki ýygylygyň arasyndaky interwal ýygylyklaryň interwalynyň birligi hökmünde kabul edilendir:

$$\Delta = 1g^2 \cdot \frac{f_2}{f_1},$$

Bu ýerde :

$\Delta$  – oktawanyň ýygylyk interwalydyr;

$f_1$  we  $f_2$  – sesiň çetki ýygylyklarydyr,  $Gs$ .

Saz gurallary üçin interwalyň aýratyn ähmiýeti bardyr. Eger  $\frac{f_2}{f_1}$  gatnaşyk 2-ä deň bolsa, onda ýygylyk interwaly bir oktawa deňdir. Hasyl ediji ýygylyklary köp sanly bolan we takyk zygiderlilikli

bolmadyk çylşyrymly sese **zenzele** (köçedäki zenzele, maşynyň zenzeleli sesi we başgalar) diýilýär.

Käbir materiallar üçin, meselem, agaç materiallary üçin äheňi ýoýman, sesi güýçlendirip bilmek ukyby – sesleniş ukyby biçäk möhümdir. Ol akustiki konstanta (C) bilen häsiýetlendirilýär, konstanta bolsa şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$C = \sqrt{\frac{E}{\rho_o^3}}$$

Bu ýerde:

E – maýyşgaklygyň dinamiki modulydyr, Pa;

$\rho_o$  – göwrümleýin massasydyr, g / sm<sup>3</sup>.

Akustiki konstanta saz gurallarynyň detallaryny (böleklərini) ýasamak üçin agaç saýlanyp alnan mahalynda iň möhüm görkezijileriň biridir. Sesleniji ýel agajy, Kawkaz phtasynyň agajy we Sibir kedriniň agajy derejede sesleniji ukyby bilen häsiýetlendirilýär (1250-1350).

Ýagtylyk (yşyk) akymy ýaly ses tolkunlary hem hut şol kanunlar boýunça jisim tarapyndan serpikdirilýär, siňdirilýär we jisimiň üsti bilen geçýär. Jisimiň üstüne düşýän we serpikdirilýän, siňdirilýän ýa-da materialyň üsti bilen geçýän ses energiýasynyň bölegi serpikdiriş, siňdiriş we ses geçirijilik koeffisiýentleri bilen häsiýetlendirilýär, bu koeffisiýentler bolsa materiallaryň we önümleriň hiline baha berlen mahalynda peýdalanylýar. Käbir materiallar üçin ses geçirijilik koeffisiýenti möhüm görkezijidir, bu koeffisiýent bolsa sesiň giňişligiň bir böleginden beýleki bölegine ýaýraýşynyň derejesini häsiýetlendirip görkezýär.

Ses geçirijiligiň gaýdym logarifm ululygyna **ses izolýasiýasynyň koeffisiýenti** diýilýär, bu koeffisiýent desibellerde aňladylýar we şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýp çykarylýar:

$$\tilde{\sigma} = 101g \frac{1}{d} = 101g \frac{W}{W_{np}}$$

Bu ýerde :

$t$  – ses geçirijiligiň koeffisiýenti;

$W$  – jisimiň üstüne düşýän ses energiýasy,  $Wt/m^2$ ;

$W_{np}$  – materialyň üsti bilen geçýän ses energiýasy,  $Wt/m$ .

Ses izolýasiýasynyň koeffisiýenti ses-izolýasion materiallar saýlanyp alnan mahalynda, mysal üçin, gurluşykda nazara alynýar.

Süýümlü we öýjükli materiallar (keçe, asbest pamyk) ýokary derejedäki ses-izolýasion häsiýetler bilen häsiýetlendirilýär. Bu häsiýetler tolkunlaryň uzynlygynyň ýygylklaryna, materialyň tebigatyna we gurluşyna baglydyr. Dürli materiallar üçin tolkunlaryň uzynlygynyň ýygylgy birmeňzeş däldir, meselem, alýuminiý üçin 16 dB-dir, polat üçin 73 dB-dir. Metalda we aýnada ses oňat serpikdirilýär.

### Elektrik häsiýetleri

Elektrik häsiýetleri materiallaryň we önümleriň özleriniň üsti bilen geçýän elektrik toguna bolan gatnaşygyny häsiýetlendirýär. Elektrotehniki materiallaryň we olardan ýasalýan önümleriň, şonuň ýaly-da elektrik harytlarynyň we radio harytlarynyň, durmuş maşynlarynyň we beýlekileriň hiline baha berlen mahalynda elektrik häsiýetler baradaky görkezijileri elektrigi geçirijiliginden, elektrige udel garşylyk görkezijiden, garşylyk görkezijiniň temperatura koeffisiýentinden, dielektrik syzyjylygyndan, mehaniki pugtalygyndan we beýlekilerden ybaratdyr.

Materialyň elektrik geçirijiligi dogrusynda gürrüň edilende hemme zatdan öňürti elektrige udel garşylyk görkezijisi boýunça pikir ýöredilýär, bu garşylyk görkezijisi bolsa  $Om:sm$  hasaby bilen aňladylyar.

Ähli materiallar bu görkezijileri boýunça geçirijilere, ýarym geçirijilere we izolýatorlara bölünýär.

**Geçirijiler** elektrige az garşylyk görkeziji bilen elektrigi ýokary derejede geçirijiligi bilen ( $10^{-6} - 10^{-2} \text{ Om.sm}$ . çäklerinde), onçakly köp bolmadyk temperatura koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär. Bulara kümüş, mis we onuň splawlary, alýuminiý, polat we şnurlar, simler we beýleki önümler öndürilen mahalynda tok geçiriji damarlar (tarlar) hökmünde peýdalanylýan beýleki materiallar degişlidir. Şu aşakdaky materiallarda elektrige udel garşylyk görkeziji has az bolýar: kümüş –  $0,016 \text{ Om:sm}$ , mis –  $0,017$ , alýuminiý –  $0,028 \text{ Om:sm}$ .

**Izolýatorlar** elektrige garşylyk görkezmeğiň udel taýdan ýokary derejede bolmagy bilen ( $10^{14} \text{ Om:sm}$  -den  $10^{22} \text{ Om. sm}$  - e çenli ) hem-de degişli suratda elektrik geçirijiligiň pes derejede bolmagy bilen we dielektrik siňdirijiligiň ýokary derejede bolmagy we elektrik pugtalygynyň ýokary bolmagy bilen häsiýetlendirilýär.

**Ýarym geçirijiler** geçirijiler bilen izolýatorlaryň arasynda aralyk ýagdaýy eýeleýär, olaryň elektrige udel garşylyk görkeziji  $10^{-2} \text{ Om sm}$ -den  $10^{-12} \text{ Om sm}$ -e çenlidir. Bulara Si, Se, C, As,  $M_{g_2}S_n$ , CU2O, ALSb we beýleki elementler, splawlar, oksidler, sulfidler we has çylşyrymly birleşmeler degişlidir. Ýarym geçirijiler energiýanyň bir görnüşini başga bir görnüşe öwürmek, üýtgeýän togy hemişelik toga öwürmek, yranmalary (üýtgemeleri) güýçlendirmek, toguň we tijenmäniň güýjüni düzgünleşdirmek, jaýlaryň temperaturasyny we ýagtylygyny (yşyk üpjünçiligini) üýtgetmek üçin we beýlekiler üçin halk hojalygynyň dürli pudaklarynda giňden ulanylýar. Ýarym geçirijiler radiopriýomnikleri, telewizorlary, holodilnikleri öndürmekde hem peýdalanylýar.

Geçirijiler we izolýatorlar saýlanyp alnan mahalynda elektrik geçirijilikden we elektrige garşylyk görkezijilikden başga-da, olaryň pugtalygyny, çêyeligini, ýylylyga durnuklylygyny we beýleki görkezijileri nazara almak gerek. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen elektrige garşylyk görkezijiň artýandygy bellidir. Temperatura aşaklan mahalynda ýarym geçirijileriň elektrik geçirijiligi azalýar: absolyut nula golaýlan mahalynda elektrige garşylyk görkezijişüzül-kesil artýar we ýarym geçirijiler izolýatorlara öwrülýär.

Rezin, aýna, farfor, plastiki massalar we tok geçiriji tarlary (dinleri) we detallary izolirlemek üçin ulanylýan beýleki materiallar ýokary derejedäki elektrik – izolýasion häsiýetleri bilen häsiýetlendirilýär.

### 5.3 Fiziki - himiki häsiýetler

Daşky gurşawyň dürli şertlerinde özüniň ýüze çykmagy fiziki we himiki hadysalar bilen utgaşykly bolup geçýän häsiýetler fiziki-himiki häsiýetlere deňşlidir.

Matalaryň, gönüň, agaç materiallaryň, gurluşyk materiallarynyň we beýleki önümleriň hiline baha berlende şol häsiýetler nazara alynýar.

Bu häsiýetleriň ýüze çykmagy, kada hökmünde, bir jisimiň ýa-da maddanyň başga bir jisime-madda ýa-da olaryň himiki özara hereketine aralaşmagyndan ybaratdyr.

Suw siňdirijiligi, bug siňdirijiligi, howa siňdirijiligi, tozan siňdirijiligi we beýleki häsiýetleri häsiýetlendirip görkezýän sorbsion häsiýetler in möhüm fiziki-himiki häsiýetlerdir.

Önümçiligiň we ulanyşyň dürli şertlerinde materiallaryň hem-de önümleriň niýetlenilişi (maksady) we olaryň ýagdaýy fiziki-himiki häsiýetlere baglydyr.

#### Sorbsion häsiýetler

Materiallaryň gazlary, suwy, şonuň ýaly-da suwda erän maddalary siňdirmegine **sorbsiýa** diýilýär. Beýleki maddalary siňdirip bilýän jisime **adsorbent** diýilýär, siňdirilýän madda bolsa **adsorbat** diýilýär. Sorbsion häsiýetleriň tersine bolan täsire **desorbsiýa** diýilýär.

Sorbsiýanyň tebigatda duş gelyän görnüşleri adsorbsiýa bölünýär. Öz üsti bilen (ýüzi bilen), şol sanda gaty jisimiň oýjüklere we jaýryklary bilen maddany siňdirip bilmek häsiýetine (ýag-

daýyna) **adsorbisiýa** diýilýär. **Adsorbisiya** – munuň özi maddanyň diffuziýasynyň hasabyna ony siňdirmek häsiýetidir. Bu ýagdaýlar suwuň kapilýarlarynda himiki birleşmeleriň hem döremegi bilen utgaşykly bolup geçýär. Himiki birleşmeleriň döremek ýagdaýyna **hemosorbisiýa** diýilýär.

Sorbisiýa ýagdaýlary süýümler, matalar, trikotaž boýalan mahalynda bolup geçýär. Olaryň suwlary, ýaglary we gazlary garnuwlardan arassalamagyň, erginleri durlamagyň (süzmegiň) esasynda ýerleşýär, şonuň ýaly-da olar hromatografiýada peýdalanylýar. Sorbisiýa ýagdaýlary fiziki himiýanyň we kolloid himiýanyň öwrenýän predmetidir (zatlarydyr).

Sorbisiýa täsirleri öwrenilen mahalynda bellibir maddanyň diňe bir haýsy mukdarynyň şol (degişli adsorbenti siňdirýändigini gazyň, buguň, suwuň we beýlekileriň) däl, eýsem maddanyň häsiýetleriniň haýsy şertlere we nähili üýtgeýändigini hem takyk-lamak möhümdir. Mysal üçin, süýümlü materiallaryň we başga birentek materiallaryň çyglylygy üýtgän mahalynda olaryň häsiýetleri (pugtalygy, elektrik geçirijiligi, ýylylyk geçirijiligi, göwrüm massasy), çüýremek durnuklylygy we ş.m.) üzül-kesil üýtgeýär. Haryt öwrenijiniň bu kanunalaýyklyklary bilmegi hem-de birentek harytlaryň hiline baha bermekde we şol harytlaryň sarp ediş häsiýetlerini häsiýetlendirmekde olary nazara almagy zerurdyr.

Sorbsion häsiýetler adsorbentiň tebigatyna (aýratyn-da, polýar toparlarynyň barlygyna) we udel üstüne (ýüzüne), adsorbatyň tebigatyna we konsentrasiýasyna, olaryň çyglylygyna we temperaturasyna baglydyr. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen adsorbasiýa belli bir çäge çenli azalýar, hemosorbisiýa bolsa köpeliýär.

Adsorbentiň udel ýüzi (üsti) adsorbirlenýän maddanyň mukdaryna eger-de şol maddanyň molekulalary öýjüklerinden az bolsa oňa täsir edýär.

Bellibir temperaturada adsorbatyň konsentrasiýalanylyşynyň ýokarlanmagy bilen hem adsorbasiýa artýar. Bu baglanyşyk adsorbasiýanyň izotermalary bilen aňladylýar we şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:



$$\frac{x}{m} = K, C_n^{\frac{1}{n}},$$

bu ýerde

$X/m$  – adsorbatyň adsorbentiň 1 g degişli edilen mukdary;  
 $C$  – ahyrky konsentrasiýasy (ýa-da basyşy), % hasabynda;  
 $K$  1/n – hemişelik ululyklar ( $n > 1$ ).

Sorbsiýa ýylylygyň çykmagy bilen utgaşykly bolup geçýär, desorbsiýa bolsa ýylylygyň siňdirilmegi bilen utgaşykly bolup geçýär. Adsorbasiýanyň tizligi birmeňzeş däldir: başlangyç döwürde ol has uly bolýar, soňra kem-kemden haýallaýar hem-de sorbsiýa bilen desorbsiýanyň arasynda dinamiki deňeçerlik emele gelýär. Şunda adsorbentiň ýüzünde diňe bir molekulalar kondensasiýalaşmak bilen çäklenmän, eýsem molekulalaryň ýüzünden bugaryp aýrylýar.

Önümleriň köplenjisi daşalan, saklanylan we ulanylan mahalynda howadaky çygyň sorbsiýalaşmak prosesleri hemişe ýüze çykyp durýar, bu ýagdaýlar bolsa önümleriň häsiýetleriniň üýtgemegi bilen utgaşyklylykda bolup geçýär.

Howadaky çygyň mukdary absolýut çyglylygyň we otnositel çyglylygyň görkezijileri bilen aňladylyp bilner. Howanyň **absolýut çyglylygy** – munuň özi göwrüm birliginde suw bugunyň massasydyr. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen howanyň absolýut çyglylygy tä doly doýgunlyga çenli köpeliýär (0°C-de 4,84 g/m<sup>3</sup>, 25°C-de 22,8 g/m<sup>3</sup>).

**Otnositel çyglylyk** – munuň özi göwrüm birligindäki suw buglarynyň mukdarynyň howanyň bellibir temperaturasynda maksimal derejede mümkin bolan mukdaryna bolan gatnaşykdyr; ol göterim hasaby bilen aňladylýar. Doýgun howanyň otnositel çyglylygy 100%-e deňdir, otagdaky doýgun howanyň otnositel çyglylygy bolsa 60 - 65%-e barabardyr.

Adsorbirlenilen çygyň mukdary howanyň otnositel çyglylygyna baglydyr. Yzgary (çygy) siňdiren mahalynda adsorbsiýa ilkibada howanyň otnositel çyglylygynyň gös-göni proporsional artyşyny artdyrýar, howanyň otnositel çyglylygy 60-70% bolan mahalynda

ol birneme azalýar, soňra bolsa ýene-de mese-mälim ýokarlanýar. Howanyň otnositel çyglylygy 60-70% bolan mahalynda bu çyglylyk **kadaly çyglylyk** diýlip hasap edilýär. Materiallaryň suwy aýrylan mahalynda adsorbsiýa çyzygynyň görkezijisi suwlulandyryşyň çyzygynyň görkezijisine laýyk gelmeýär; şunda gisterezis hadysasy ýüze çykýar (*9-njy surat*), şoňa görä-de materiallaryň gigroskopikli-gi kesgitlenen mahalynda materiallar suwlulandyrylanda we olaryň suwy aýrylanda çyglylygyň ortaça ähmiýetini bilmek zerurdyr.

**Materiallaryň we önümleriň** çyglylygy – materiallarda we taýýar önümlerde çyg damja – suwuk (kondensirlenilen) ýagdaýda, adsorbirlenilen ýagdaýda we himiki taýdan baglanyşykly ýagdaýda bolup biler. Materialyň öýjüklerini mehaniki suratda doldurýan çyg damja – suwuk görnüşdäki çyglylyga degişlidir, materialyň çygy siňdirmek we özünde saklamak häsiýetine bolsa **materialyň suwy siňdirijiligi** diýilýär.

Monomolekulýar gatlak görnüşindäki adsorbirlenen çyg öýjükleriň we kapillýarlaryň içerki ýüzlerinde ýerleşýär.

Materialyň çyglylygy ony hemişelik massasyna çenli (absolýut gury ýagdaýyna çenli) guratmak arkaly kesgitlenilýär. Çyglylyk ( $W$  çyg) şu aşakdaky formula boýunça göterim hasaby bilen hasaplanyp çykarylýar:

$$W_{\text{çyg.}} = \frac{m_{\text{çyg.}} - m_{\text{gury}}}{m_{\text{gury}}} \cdot 100.$$

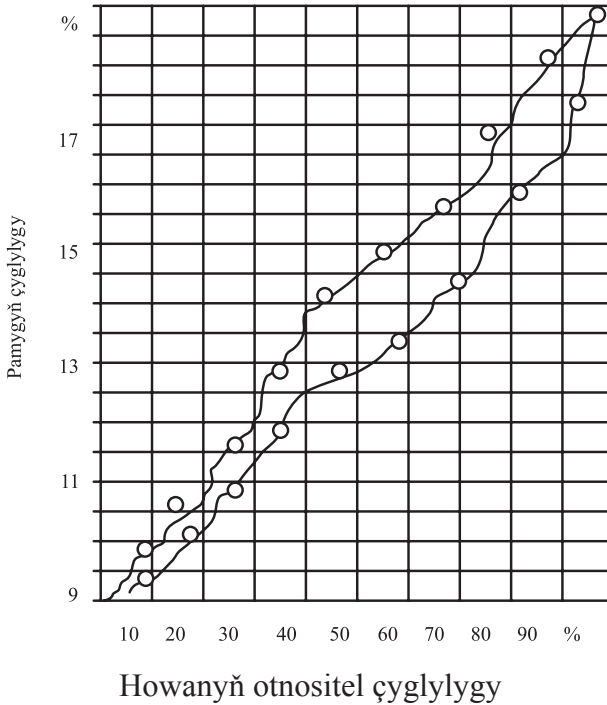
Bu ýerde:

$m_{\text{çyg.}}$  – çygly nusganyň massasy, g;

$m_{\text{gury}}$  – absolýut gury ýagdaýynda nusganyň massasy, g.

Çygyň massasynyň çygly ýagdaýdaky materialyň massasyna bolan mynasybeti materialdaky çygyň mukdaryny ( $W_{\text{gury}}$ ) görkezýär.

Materiallaryň çyglylygy elektrowlagomerleriň (elektrik geçirijiliginiň üýtgeýşine görä) kömegi bilen hem kesgitlenilip bilner. Çyglylygy kesgitlemegiň ýene-de bir usuly hem bar: material howanyň otnositel çyglylygy peselýän gurşawa yzygiderli geçirilip durulýar.



**9 - njy surat. Pamyk suwlulandyrylan mahalynda we onuň suwy aýrylan mahalynda pamygyň çyglylygynyň üýtgeýşi**

Materialyň siňdirip biljek çygynyň (yzgarynyň) umumy mukdary şu aşakdaky formulalar boýunça hasaplanylýp bilner:

$$W_{\text{massa}} = \frac{m_h - m_r}{m_r} * 100,$$

$$W_{\text{göw}} = \frac{m_h - m_r}{v} * 100.$$

Bu ýerde:

$W_{\text{massa}}$  – massanyň umumy suw siňdirijiligi, % hasabynda;

$W_{\text{göw}}$  – göwrümi boýunça umumy suw siňdirijilik, % hasabynda;

$m_h$  – materiala suw berlenden soň onuň massasy, g;

$m_r$  – materialyň absolýut gury ýagdaýdaky massasy, g;  
 $v$  – materialyň göwrümi ( möçberi),  $sm/sm^3$ .

Göwrüm boýunça suw siňdirilişi materialyň öýjükliliginde az bolup biler, agramy boýunça suw siňdirilişi bolsa öýjüklilikde köp bolup biler.

Dürli materiallaryň suw siňdirijiligi 0,2%-den (farfor) 20-200%-e çenli (agaç) materiallary aralykda üýtgeýär.

Materialyň suw siňdirijiligini önümler kabul edilen, daşalan, saklanylan we ulanylan mahalynda nazarda tutmak zerurdyr.

### Materiallaryň we önümleriň geçirijiligini alamatlandyryan häsiýetler

**Geçirjilik diýlende** materialyň ýa-da önümiň suwy, bugy, howany, gazy, tozany geçirijiligine düşünilýär. Öýjüklü materiallaryň we önümleriň hiline baha bermek üçin, aýratyn-da, olary sanitariýa-gigiýena taýdan häsiýetlendirmek üçin, şol geçirijiligiň möhüm ähmiýeti bardyr. Şol geçirijiligiň esasyly suw geçirijilikden, bug geçirijilikden, howa geçirijilikden, gaz geçirijilikden hem-de tozan geçirijilikden ybaratdyr.

**Suw geçirijilik** – munuň özi materialyň we önümiň bellibir ösüş wagtynda suwy geçirip bilmek ukybydyr. Bu suw geçirijilik zowwam geçýän öýjüklü bolmagy bilen şertlendirilendir, munuň özi suwdan gorajy materiallaryň we şol materiallaryň taýýarlanylýan önümleriň, aýakgabyň, gap-çanagyň, dürli göwrümlü gaplaryň hiline baha berlen mahalynda göz önünde tutulýar.

**Tozan geçirijilik** – munuň özi gaty jisimleriň (tozanyň) möçberi  $10^{-4} sm$ -den  $10^{-2} sm$ -e çenli bolan möçberdäki bölejikleri (tozanlary) geçirip bilmek ukybydyr.

Tozan geçirijilik baradaky görkeziji süzgüçleri ýasamak üçin ulanylýan materiallaryň hiline baha berlen mahalynda, geýimleriň, aýakgaplaryň, jorap önümleriniň we beýleki önümleriň sanitariýa-gigiýena aýratynlyklaryna baha berlen mahalynda nazara alynýar.

Tozan geçirijilik materialyň adsorbision ukybyna we strukturasyna (öýjükleriň düzülişine, möçberine we häsiýetine) howadaky tozanyň bölejikleriniň tebigatyna, möçberine we mukdaryna baglydyr. Mysal üçin, ýüň matalaryň tozan siňdirijiligi (bu matalaryň ýüzüniň gurluşy бүдүр-сүдүррāk bolýar) kendir matalaryň tozan siňdirijiliginden ýokarydyr. Egrem-bugram owunjak öýjükli materiallaryň tozany özünde saklap bilmek ukyby ýokary bolýar.

Materiallaryň, önümleriň tozan geçirijiligi basyş bellibir de-rejede üýtgän mahalynda we bellibir wagtyň dowamynda tozanly howany nusganyň içinden geçirip görmek arkaly kesgitlenilýär.

**Bug geçirijilik** – munuň özi materialyň bug bölejikleriniň az çygly gurşawdan köp çygly gurşaw geçirip bilmek ukybydyr. Ol 20 °C temperaturada we howanyň otnositel çyglylygy 60% bolan mahalynda  $mg / sm''$  hasaby bilen kesgitlenilýär. Bedeniň kadaly ýaşamagy üçin zerur bolan mikroklimaty üpjün edýän ýagdaýlaryň biri hökmünde bu görkezijiniň matalaryň, geýimleriň, aýakgaplaryň hiline baha berlen mahalynda möhüm ähmiýeti bardyr.

## 5.4 Biologik häsiýetler

Harytlaryň, aýratyn-da, organiki gelip çykyşly materiallaryň mikroorganizmleriň täsirine durnuklylygynyň şol harytlaryň hiline baha berlen mahalynda möhüm ähmiýeti bardyr.

Zeňli kömelejikler diýilýänler we çüýrediji bakteriýalar plastiki massalaryň käbir görnüşlerinden başga organiki materiallara we önümlere weýran ediji täsir edýär.

## PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. I-II kitap. Aşgabat, 2010 ý.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň ykdysady strategiýasy: Halka daýanyp, halkyň hatyrasyna. «Türkmenistan» gazetiniň 2010 ý. 10-njy maýy.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň derman ösümlükleri. Aşgabat, 2010 ý.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. I kitap. Aşgabat, 2008 ý.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. II kitap. Aşgabat, 2009 ý.
6. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. III kitap. Aşgabat, 2010 ý.
7. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. IV kitap. Aşgabat, 2011 ý.
8. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. V kitap. Aşgabat, 2012 ý.
9. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. VI kitap. Aşgabat, 2013 ý.
10. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. VII kitap. Aşgabat, 2014 ý.
11. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Garaşsyzlyga guwanmak, halky, Watany söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007 ý.
12. *Jürdekow T.* Ata arzuwuny amala aşyrýan Agtyk. Aşgabat, 2009 ý.

13. Türkmenistanyň 2030-njy ýyla çenli durmuş-ykdysady ösüşiniň esasy görkezijileri. Aşgabat, 2010 ý.
14. *Ataýew Ç.A., Ýagmyrow A.Ý.* Azyk harytlaryň hiliniň ekspertizasy. Aşgabat, 2001 ý.
15. *Ataýew Ç.A.* we başgalar Azyk däl harytlary öwrenmegiň we hilini ekspertiza etmegiň nazaryýeti. Aşgabat, 2001 ý.
16. *Ataýew Ç.A.* Marketingde reklama, etika, estetika we psihologiýa. Aşgabat, 2014 ý.
17. *Ataýew Ç.A.* Dokma önümleriň ekspertizasy we marketingi. Aşgabat, 2015 ý.
18. *Ataýew Ç.A., Meläýew Ö.M.* Standartlaşdyrmagyň hukuk esaslary. Aşgabat, 2015 ý.
19. *Ataýew Ç.A., Hojanazarowa S.K., Kadyrow K.H., Sarygulow D.G.* Marketing. *I kitap.* Aşgabat, 2013 ý.
20. *Berdigyljow T., Kakalyýewa G., Hojamgulyýewa B., Şükürow A.,* Marketing. *II kitap.* Aşgabat, 2013 ý.
21. *Ataýew Ç.A., Hojanazarowa S.K.* Azyk däl önümleriň ekspertizasy we marketingi. Aşgabat, 2014 ý. (1-nji kitap)
22. *Ataýew Ç.A., Kadyrow K.H., Şükürow A.* Azyk däl önümleriň ekspertizasy we marketingi. Aşgabat, 2014 ý. (2-nji kitap)
23. *Комлер. Ф.* Основы маркетинга. Москва – 1999 г.
24. *Хрутский Б.Е.* Современный маркетинг. Финансы Москва – 1999 г.
25. *Брозовский Д.И., Качалова М.С., Барисенко И.М.* Основы товароведения. Москва. 1993 г.
26. *Алексеев Н.С., Ганцов Ш.К., Кутянин Г.И.* Теоретические основы товароведения. Москва. 1998 г.
27. Справочник товароведа. Москва 1998г.

## MAZMUNY

GIRIŞ .....	7
<b>I BAP</b> Haryt öwreniş ylmynyň predmeti .....	9
1.1 Haryt öwreniş dersi .....	9
1.2 Haryt öwreniş ylmynyň kategoriýalary we usuly .....	15
1.3 Haryt öwreniş ylmynyň ýüze çykmagy we ösmegi .....	17
1.4 Haryt öwreniş ylmynyň wezipeleri .....	20
<b>II BAP</b> Harytlaryň klassifikasiýasy we assortimenti .....	23
2.1. KLASSIFIKASIÝA HAKYNDÄ DÜŞÜNJE .....	23
2.2. HARYTLARYŇ KLASSIFIKASIÝASY .....	27
2.3. Harytlaryň assortimenti .....	30
2.4 Harytlaryň artikullary we preýskurant nomerleri .....	33
<b>III BAP</b> Harytlaryň hili we ony kesgitleýän faktorlar .....	36
3.1. Harydyň hili hakyndaky düşünje .....	36
3.2 Harytlaryň hili baradaky görkezijiler .....	39
3.3 Harytlara bildirilýän talaplar .....	44
3.4 Harytlaryň hiline täsir edýän faktorlar we şertler .....	53
<b>IV BAP</b> Ugur alyş materiallarynyň himiki düzüminiň düzülişi .....	61
4.1 Himiki düzüm .....	62
4.2 Önümlerin häsiýetlerini döretmekde molekullaryň funksional toparlarynyň ähmiýeti .....	66
4.3 Materiallaryň düzülişi we önümleriň häsiýetine onuň täsir edişi .....	71
4.3 Polimerleriň düzülişiniň aýratynlyklary .....	76
4.4 Gaty jisimleriň (materiallaryň) strukturasyň gradiasiyasy .....	78
4.5 Strukturanyň (düzümiň) kemçilikleri .....	81
4.6 Materiallaryň we önümleriň häsiýetine strukturanyň täsir edişi .....	84
<b>V BAP</b> Materiallaryň, önümleriň esasy häsiýetleri we olary ekspertiza etmek .....	88
5.1 Himiki häsiýetler .....	89
5.2 Fiziki häsiýetler .....	91
5.3 Fiziki - himiki häsiýetler .....	127
5.4 Biologik häsiýetler .....	133
Peýdalanylýan edebiyatlar .....	134