

ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASÍ JOQARÍ HÁM ORTA ARNAWLÍ
BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI

BERDAQ ATÍNDAĞÍ QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK
UNIVERSITETI

R.O. Paxratdinova

QURÍLÍSTA METROLOGIYA,
STANDARTLASTÍRÍW,
SERTIFIKATLASTÍRÍW HÁM
SAPANÍ QADAĞALAW

Oqiw qollanba

TASHKENT
«NOSHIR»
2018

UOK 624:006.91

KBK 30.10

P-45

Pikir bildiriwshiler:

A. P. Qurbanov — *QR standartlastırıw hám metrologiya basqarması bas qánigesı;*

N. N. Saparniyazov — *Berdaq atındaǵı QMU «Imaratlar hám soorujenie-ler qurılısı» kafedrası docenti.*

Paxratdinova Rita Oteuliyevna

P-45 Qurılısta metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw. — Tashkent «Noshir» baspası, 2018-jıl, 292 bet.

Bul oqıw qollanbasında bolajaq qánigeler metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalawdın tiykarların, principiari hám metodları menen jaqınnan tanısadı. Oqıw qollanbada qurılıs konstrukciyaları hám qurılımalardı esaplaw, joybarlaw usılları, qurılıs materiallar hám buyımlarına qoyılatuǵın talaplar, imarat hám qurılımalardı montajlawda jol qoyılatuǵın awısıwlar muǵdarı sonday-aq, sınaw usıllarınıń teoriyalıq hám de ámeliy máseleleri boyınsha maǵlıwmatlar berilgen.

ISBN 978-9943-5482-0-6

UOK 624:006.91

KBK 30.10

P-45

Ózbekstan Respublikası Joqarı hám ortaarnawlı
bilimlendırıw ministirliginiń Muwapıqlastırıwshı Keńesi
tárepinen baspadan shıǵarıwǵausınıdı

ISBN 978-9943-5482-0-6

© **R.O. Paxratdinova, 2018**

© «Noshir» baspası, 2018

KIRISIW

Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw pání ulıwma injenerlik pán sıpatında joqarı oqıw orınları studentleriniń arxitektura hám qurılıs salasında bazalıq bilimlerge iye bolıwın támiyinleydi.

Respublikamızda «Bilimlendiriw haqqındaǵı» nızamnıń qabıl etiliwi, Kadrlar tayarlaw milliy baǵdarlamasınıń ámelge asırılıp atırǵanlıǵı, mámleketimiz joqarı oqıw orınları aldına rawajlangan shet-el standartları dárejesindegi tálim-tárbiyaǵa hám tereń bilimge erisiw wazıypasın qoymaқта. Bul wazıypalardı orınlaw ushın studentlerdi ilimiy hám metodikalıq jaqtan joqarı dárejede jaratılǵan oqıwlıqlar hám oqıw qollanbaları menen támiyinlewdi talap etedi.

Bunıń ushın bilimlendiriwdiń Mámleketlik standartına sáykes keletuǵın úlgi oqıw baǵdarlaması tiykarında arxitektura hám qurılıs tarawı qánigeligin tayarlaw boyınsha «Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» páninen «Qurılısta metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» atamasındaǵı oqıw qollanbası dóretildi.

Bul oqıw qollanbada turmısımızdıń barlıq salalarında, xalıq xojalıǵı, sanaattıń barlıq tarmaqları, sonıń ishinde qurılıs ushın oǵada zárúrli bolǵan metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw boyınsha tiykarǵı túsiniqler hám anıqlamalar, normativ hújjetler, standartlardı islep shıǵıw tártibi, ÓZR mámleketlik standartlastırıw sisteması kibi máseleler boyınsha jetkilikli hám zárúrli materiallar keltiriledi.

Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw iskerlikleriniń payda bolıw tariyxı hám rawajlanıwı tariyxıy derekler menen baylanıslı, ótmish tariyxımızǵa tıǵız baylanıslı halda ilimiy kóz qarastan ekonimokanıń barlıq tarmaqlarına tán bolǵan, udayı hám úzliksiz tárizde rawajlanıwshı xızmet túri sıpatında alıp qaraladı.

Bul xızmet sanaattıń barlıq tarmaqlarında óndiriste zamanagóylikti sáwlelendiriw, texnologiyalıq proceslerdi kompleks avtomatlastırıw, islep shıǵarılıp atırǵan hám sırttan alıp kelinetuǵın hár túrli ónimlerdiń sapasınıń joqarı dárejede, normativ hújjetlerdiń belgilengen talaplarına say bolıwın, tutınıwshı ónimlerdiń xalıq ushın qáwipsizligin támiyinlew, aldınǵı, kóp jıllıq tájiriyyeden ótken jáhán úlgerinenen paydalanıwdı ózinde jámlestirgen.

Standartlastırıwda orınlanatuǵın islerdi belgili bir nızam hám qaǵıydalar tiykarında tártipke salıp turatuǵın keń bir sala bolıp, xalıq xojalıǵınıń hár túrli tarmaqlarında óziniń anıq jónelisi hám obyektlerine iye. Máselen, qurılıs salasında konstrukciya hám qurılımlardı esaplaw hám joybarlaw metodları, material hám buyımlarǵa qoyılatuǵın talaplar, sınav usılları hám ólshew isleri sıyaqlılar standartlastırıw obykti esaplanadı. Ornatılǵan standartlar tiykarında ámelge asırılatuǵın islerde shalalıq, nızamsızlıq hám tártipsizlik bolmaydı. Barlıq jumıslar izbe-izliginde, belgili bir qaǵıydalar tiykarında orınlanadı. Jumıslardıń usı tárizde ámelge asırılıwı nátiyjelilikti támiyinleydi.

Metrologiya — ólshew usılları hám quralları haqqında pán bolıp, standartlastırıw islerin orınlawda negizgi wazıypasın óteydi. Metrologiya páni usınıs etken anaw yaki mınaw standartlarda tiykar etip qabıl etiledi hám de ámeliyatqa kirgiziledi.

Teoriyalıq usıllardıń nátiyjeli rawajlanıwı tájiriyye nátiyjelerin toplam, olarǵa matematikalıq statistika talaplarına muwapıq ráwishte qayta islengen informaciyalardan paydalanıwǵa baylanıslı. Sonıń ushın qurılıs materialları, konstrukciyaları hám imaratlardıń qásiyeti hám halatına tiyisli fizikalıq shamalardıń anıq ólshemlerine talap joqarı boladı.

Materiallardı sınav hám konstrukciyanıń islew sharayatın úyreniw joybarlawshı injener ushın matreialdıń bekkemligi hám tásir etiwshi kúshler haqqında belgili bir xabar beredi. Buyımlardı tayarlaw proceslerinde alıp barılatuǵın sapa qadaǵalawı óndiris mádeniyatın arttırıwǵa kómeklesedi.

Imarat hám qurılımlardan paydalanıw hám ońlaw barısında olardı tekseriwge mıtájlik kelip shıǵadı. Bunday jumıslar házirgi paytta zamanagóy ásbap-úskeneler járdeminde ámelge asırıladı. Úsınılıp otırǵan «Qurılısta metrologiya, standartlastırıw hám sa-

pani qadağalaw» oqıw qollanbası imarat hám qurılmalardı sınaw usılları hám quralları haqqında sabaq beredi. Sabaqlıqta bayan etilgen material student tárepinen matematika, fizika, qurılıs materialları, materiallar qarsılıǵı hám qurılıs mexanikası, sonday-aq, metall, temirbeton, taslı-gerbishli, ağash hám plastmassa konstrukciyaları kurslarında ózlestirilgen bilimlerge tiykarlanadı.

Oqıw qollanba joqarı oqıw orınları bakalavriyat qurılıs baǵdarı tómendegi qánigelikleri studentlerine mólsheirlengen bolıp, Ózbekstan Respublikası Joqarı hám orta arnawlı bilimlendiriw ministrliǵı tárepinen tastıyıqlanǵan úlgi baǵdarlaması tiykarında jazılǵan:

- 5340200 — Imaratlar hám soorujenieler qurılısı
- 5340300 — Qala qurılısı hám xojalıǵı
- 5340400 — Injenerlik kommunikaciyalar qurılısı hám montajı (suw támiynatı hám kanalizaciya)
- 5340500 — Qurılıs materialları, buyımları hám konstrukciyalardı islep shıǵarıw

Qollanbanı jazıwda Q.S.Abdurashidov, B.A.Hobilov, M.Q. Nazarova «Qurılısta metrologiya, standartlastırıw hám sapanı qadağalaw» sabaqlıǵınan paydalanıldı.

Usı qollanbadan qurılıs baǵdarı boyınsha oqıytuǵın studentlerge qurılısta metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadağalaw boyınsha túsınıklar hám teoriyalıq materiallardı úyrenedi. Bul oqıw qollanbadan qurılıs salasında islewshiler, bakalavr, magistr hám basqa qánigeler de paydalanıwı múmkin.

I B A P

METROLOGIYA TIYKARLARÍ

1.1. «Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» pániniń máqseti hám wazıypaları

Metrologiya ilim sıpatında ólshepler, olarǵa baylanıslı hám tiyisli bolǵan bir qatar máselelerdi ózine qamtıp aladı. Metrologiya greksheden alınǵan bolıp, ólshep, ólshem, sóylew, logika, ilim yaki pán maǵanaların ańlatadı. Ulıwmalastırıp aytatuǵın bolsaq, metrologiya — bul ólshemler haqqındaǵı pán.

Insannıń aqıl-zeyini menen úyrenilip atırǵan, qáliplesip hám rawajlanıp atırǵan qaysı pándi, onıń baǵdarların alsaq ta, álbette ólshemlerge, onıń hár qıylı usıllarına, óz ara baylanıslarına dus kelemiz. Bul ólshep usılları hám qurallarınıń járdeminde olardıń birligin, bir ólshewdi talap etken anıqlıqtı támiyinlew metrologiya páni arqalı ámelge asırıladı. Sonlıqtan házirgi künde qaysı bir pán, ilimiy baǵdar, ol meyli tábiyiy, meyli jámiyetlik pán bolsa da, álbette, anaw yaki mınaw dárejede metrologiya menen baylanıslı. Insannıń qolı jetken, óz iskerligi sheńberinde kirgen, biraq ólshemler hám olardıń qurallarınan paydalanbastan úyrenilgen, izlestirgen hám gózlegen maqsetine erisiwi múmkin bolǵan birde-bir baǵdar joq. Sonın ushın da metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw tiykarların biliw, onı qanıgeligi sheńberinde qollanıw texnika hám texnologiya salalarındaǵı bakalavriat jónelisleriniń pitkeriwshileri ushın áhmiyetli faktorlardan biri bolıp esaplanadı.

«Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» páni texnika, menejment hám marketing salaları jónelisleri bakalavrlar hám injenerlerdi tayarlawda oqıtılıwı tiyis bolǵan pánlerden esaplanadı. Joqarı bilim beriw úlgisinen kelip

shıǵıp, usı pán studentlerde metrologiya, standartlastırıw boyınsha zárúr hám jetkilikli bolǵan tiykarǵı túsiniqlerdi qalıplestiredi.

«Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» pánin úyreniwdegi maqset: studentlerde xalıq xojalıǵınıń texnikalıq-texnologiya, menejment hám marketing salalarındaǵı óndiris, sawda, qadaǵalaw hám tutınıw menen baylanıslı bolǵan hár túrli metrologiyalıq, sapanı basqarıw hám sertifikatlastırıw boyınsha máseleler menen shuǵıllanıw, hám de normativ hújjetler hám standartlar menen islesiw boyınsha jetkilikli bilim hám kónlikpelerdi payda etiw. Tiykarǵı wazıypaları bolsa studentlerdi úzlik-siz bilimlendiriw sistemasında «Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» boyınsha tayarlawdan kelip shıǵadı. Bunda arnawlı pánler sheńberinde rawajlanıwshı hám terenlesip barıwshı metrologiya, standartlastırıw, kvalimetriya sapanı ólshew hám sertifikatlastırıw boyınsha fundamental maǵlıwmatlar úyreniledi.

Sapa máselesi hárbir orınlaytuǵın jumısta, onıń qanday jumı bolıwına qaramastan, onıń tiykarǵı bahalaw kriteriyası bolıwı kerek.

Sonıń ushın da bul pándi úsh bólimge bólip (metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw) úyreniwdiń nátiyjesinde studentler metrologiya boyınsha tiykarǵı qaǵıydalar, talaplar hám normativlerdi, standartlastırıw hám sapanı qadaǵalawdaǵı mámleketlik rejeler hám normativ hújjetler menen islesiwdi biliw hám ámelde bilimlerdi, tájiriybelerdi ámeliyatta qollana biliwi tiyis boladı. Bul házirgi kúnge, á sirese, jáhán úlgerine saykes keletuǵın ónimlerdi óndiriw hám onıń básikiligin támiyinlewde júdá áhmiyetli máselelerden biri bolıp esaplanadı.

1.2. Metrologiyanıń pán sıpatında kelip shıǵıwında shıǵıs hám batıs alımlarınıń tutqan orını

Bizge sol belgili, ólshew — bul qanday da bir shamanıń muǵdar sıpatlamasın belgili birliklerde berilgen mánisin kózde tutılǵan maqsetke muwapıq dárejedeǵi anıqlıqta tabıw hám usınıs etiw bolıp tabıladı.

Úlkemizde ilim-pán hám mádeniyat eramızdan birneshe mın jıl aldın rawajlana baslaǵanı tariyxıy maǵlıwmatlardan belgili.

Sociallıq rawajlanıw ózara ekonomikalıq qatnasıqlardıń jańa basqışlargá ótiwi menen turaqlı túrde alıp barıladı. Bunda zat almasıw ayrıqsha orın tutadı. Tábiyiy bir túrdegi ónimdi basqa túrdegisi menen almasıwǵa sarplangán miynetti, usı ónimlerge qatnasta bolǵan materiallıq hám ruwxıy mútájlikti bahalap, soń ózara kelisilip ámelge asırıladı. Bunıń ushın bolsa álbette, turaqlı ólshew, qural hám de usıl zárúr boladı, yaǵnıy hár eki tárepti qanaatlandıratuǵın ólshewge mútájlik tuwıladı.

Ólshewlerdi, olardıń quralların hám usılların jetilistiriw barısında Oraylıq Aziya alımlarınıń úlesleri úlken. Olardıń mın jıllar burın jaratqan ólshew ásbapları, ólshewleri hám usılları orta ásirlerdegi hám házirgi kúnimizdegi ilim-pán progresinde múnásip orın iyelep, jańa ólshew hám ólshew birliklerin jaratıwda tiykar bolıp xızmet qılmaqta.

Biziń eramızǵa shekemgi 8 — 9 ásirlerinen keyingi dáwirlerde Oraylıq Aziyada ilim-pánniń tez pát penen rawajlanıwı hám bul boyınsha erisilgen úlken jeńisleri menen ajırılıp turadı. Bul ilim-pán, mádeniy-agartıwshılıq tarawlarındaqı jetiskenlikler batıstıń qatar pán tarawlarınıń kelip shıǵıwında hám rawajlanıwında tiykar bolıp xızmet qılǵan. Bunda ásirese Bagdadtaǵı «Baytul xıkma» (Danışpanlar úyi) nıń ullı alımları Al Xorezmiy, Axmad Farǵaniy, Ibn Sino hám Abu Rayxan Beruniylerdiń úlesleri ayrıqsha itbargá ılayıq. Al Xorezmiy hám Axmad Farǵaniylerdiń geometriya iliminen jazǵan shıǵarmaları uzaq jıllar dawamında batıs mámleketlerinde oqıwlıq sıpatında qollanıp kelingен.

Ólshew hám ólshew birlikleri tuwrısındaǵı bir qatar maǵlıwmatlar ullı xorezimlik alım Abu Abdullax Muxammed ibn Musa Al-Xorezmiy algebralıq shıǵarmasınıń «Ólshewler haqqında» dep atalatuǵın hám geometriyaǵa tiyisli bóliminde keltirilgen. Alım bunda uzınlıq, bet hám kölemlerdi esaplaw hám ólshew usılları menen tabıwǵa úlken áhmiyet bergen. Onda tanob (39,9 m; 60×60 kv. gaz), gaz (0,71 m), barmaq (20,8 — 22,8 mm) usaǵan ólshew birlikleri hám ólshew aǵashı — kibi ólshew quralları haqqında jaqsı maǵlıwmatlar berilip, olardı ámelde qollanıwdıń jobaları kórsetilgen. Xorezmiy «Quyash saatları haqqındaǵı» shıǵarmasında metrologiyalıq waqıtlardı ólshew tarawına ılayıqlı úlesin

qosqan. Ullı alım Axmad Farganiy dúnyada birinshi bolıp (861-jılı) suw qáddin ólsheytuǵın ásbap oylap tapqan hám onı islep ámelde qollanılǵan. Ol «Quyash saatın jasaw haqqında kitap» shıǵarmasın jazǵan, metrologiya tarawınıń rawajlanıwına ılayıq úlesin qosqan.

Axmad Farganiydiń astronomiyalıq baqlawlar ushın arnalǵan ólshew ásbabı-úskeneneni tayarlaw hám onnan paydalanıw boyınsha jazǵan shıǵarmaları birneshe jüz jıllar dawamında kóplep astronomlar, astrologlar ushın tiykarǵı qural bolıp xızmet qılǵan. Ásirese quyash tutılıwın aldınnan boljaǵanlıǵı óz tastıyqlanıwın tapqannan soń alımnıń abroyı jáne de kóterilgen. Farganiydiń Nil dáryasınıń qáddin ólshew ushın arnalǵan «Mikyosi Nil» ólshew qurılmanı óziniń salmaǵı, puqta hám anıqlıǵı hám de bekkemligi menen házirgi kúnde de hámmeni hayran etip kelmekte. Uzaq jıllar dawamında Nil dáryası qáddiniń ózgeriwın baqlap jıllıq jawın muǵdarın aldınan belgilew múmkinligin anıqladı hám bul boyınsha arnawlı ilajlar islep shıǵıldı. Nátiyjede ólshengen dárya qáddi tiykarında egiletuǵın ónim túrleri boyınsha kórsetpeler berildi, yaǵnıy suw qáddi arnawlı belgiden joqarı bolǵanda suw talap qılatuǵın ósimlikler, belgi ishinde bólǵanda ortasha suw talap qılıwshı ósimlikler hám belgiden tómén bolǵanda kem suw talap qılatuǵın ósimlikler egiw usınıs etildi. Bul bolsa qurǵaqshılıq jıllarındaǵı qıyınshılıqlardıń, jawın shashın mol bolǵan jıllardaǵı tasqınlardıń aldın alıwda áhmiyetli faktor bolıp xızmet etedi.

Ullı ilimpazlar Abu Rayxan Beruniy hám Abu Ali Ibn Sinolar tárepinen jaratılǵan shıǵarmalarda júdá kóplep ólshew birlikleri keltirilgen. Olardıń kópshiligi házirgi kúnde hám óz kúshin joq etpegen.

Ibn Sinonıń eń belgili shıǵarmalarından biri «Tib qonunları» házirgi kúnde hám mıń-mıńlap qánigelerdiń qollanbası bolıp kelmekte. Shıǵarmadaǵı hár túrli dári-dármaq hám málhámlerdi tayarlaw ushın usınıs etilgen muǵdar hám kólem birliklerinen batis hám shıǵıs mámleketlerinde uzaq waqıtlar dawamında paydalanıp kelindi.

Babamız shayırmız Yusuf Xos Xojibtiń túrkiy tilde 1069-jılı jazılǵan «Kutadgu bilig» shıǵarmasında ólshew hám ólshew

birliklerin emes, al ólshew hám oğan tiyisli bolğan bilimlerdi de jeterli biliwge kórsetpe berilgen. Bul ibaradağı «iyor ishi» ataması metall saplıǵın sınaw, bazardağı tas hám tárezilerdiń tuwrılıǵın, qatnastağı altın hám gúmis pullardıń saplıǵı hám awırlıǵın baqlap turıw usaqan islerdi orınlaw mánislerin bildiredi.

Mámleketimiz aymaǵında ólshew islerine, yaǵnıy metrologiya tarawına úlken áhmiyet berilgenin Nosiruddin Burxonuddin ulı Rabguziy tárepinen 1310-jılı túrkiy tilde jazılǵan «Kissasi Rabguziy», Amir Timur, Alisher Nawayı, Zaxiriddin Muxammed Babur hám basqa onlap alımlardıń shıǵarmalarındaǵı maǵlıwmatlardan da bilse boladı.

Ólshewler teoriyasın rawajlandırıw hám jetilistiriwde Ulugbektiń bergen túsiniǵın ayrıqsha aytıp ótiw zárúr. Belgili alım izbeizlikte tayarlawdıń ózine tán usılın usınıs etken. Onıń astronomiyalıq baqlawları hám ólshewleri nátiyjesinde usınıs etken maǵlıwmatları házirgi zamanagóy hám quramalı qurılımlar tiykarında alınǵan maǵlıwmatlardan júdá kem ayrılıp turadı, ayırım jaǵdaylarda bolsa ulıwma ayrılıp turmawı házirgi kúnge shekem ilimpazlardı hám qanıgelerdi hayran qaldırmaqta.

Pútkil dúnyanı gezip shıqqan Kaykovustıń «Kobusnoma» shıǵarmasında hám ólshewler teoriyasına ayrıqsha áhmiyet berilgen. Shıǵarmanıń ilimge arnalǵan babında shayır kishi kólemdegi ólshew qáteliklerine itibarsızlıq nátiyjesinde úlken qolaysızlıqlardıń kelip shıǵıwın kórsetip ótken.

Metrologiya hám ólshewler teoriyasınıń rawajlanıwında Batıs alımlarınıń da úlesleri úlken. Galileo Galiley, Nikolay Kopernik, Isaak Nyuton, Paskal, Dmitriy Mendeleevlerdiń metrologiyanıń pán sıpatında qalıplesiwinde xızmetleri júdá salmaqlı.

Elektr hádiselerin úyreniw elektr ólshew ásbaplarınıń payda bolıwına sebepshi boldı. 1745-jıl M.V.Lomonosovtıń qatarlası akad. G.V.Rixman birinshi bolıp elektr ólshew ásbabın jarattı. «Elektr kúshi kórsetkishi» — dep qáte atalǵan bul ásbap tiykarında potenciallar ayırmasın ólshewshi elektrometr edi.

XVIII ásirdiń sońında A.Volt hám L.Galvani tárepinen elektr toki oylap tabılǵannan soń onı ólshew hám ólshew ásbapların islep shıǵıw máselesin sheshiwge tuwrı keldi.

1820-jılı A.Amper birinshi bolıp magnit tiline ótkizgishten tok tásirín kórsetiwshi — galvanometrди usınıs etti.

Daniyalı alım X.Ersted elektr tokınıń magnit tásirín oylap taptı. Onnan paydalánan nemec fizigi G.Om 1826-jılı magnit tiliniń ózgeriwi ótkizgishten ótip atırǵan tokqa baylanıslıǵın, yaǵnıy ótkizgish dógerindegi magnit maydanı tásirinde bolǵan magnit tiliniń belgili múyeshke burılıwı ótkizgish materialına baylanıslıǵın tekserdi. Usı kórsetkishke tiykarlanǵan ásbaptı islep shıqqan.

1867-jılı U.Tompson (Kelvin) tárepinen qozǵalıwshı rotorlı hám qozǵalmaytuǵın turaqlı magnitli galvanometr islep shıqtı. XIX-ásirdiń ekinshi yarımı elektrotexnika tariyxında elektromexanikalıq energiya derekleriniń oylap tabılıwı menen belgili boldı. Bul dereklerde elektr ólshew ásbaplarısız isletip bolmaydı.

Elektr ólshew ásbapların islep shıǵıwda rus elektrotexnigi M.O.Dolivo-Dobrovolskiydiń xızmeti ayrıqsha itibarǵa iye. Ol elektromagnit ampermetr hám voltmetrlerdi, aylanıwshı diskli indukciyalıq mexanizimlerdi oylap taptı. Bul ásbaplar tiykarında wattmetr, fazometrler jaratıldı.

1872-jılı A.G.Stoletov temirdiń magnit sińdiriwshiligine magnit maydanınıń kernewdegi tásirín tekserip, magnit indukciyasın ólshewge tiykarlanǵan usılın usınıs etti. Bunda ol ballistikalıq galvanometrden paydalánan.

Akademik B.S.Yakobi elektr shınjırı parametrlerin ólshew ushın birneshe ásbapları usınıs etti. Birinshi bolıp elektr shamaların ólshewde ulıwma támiyinlew birligi zárúrligin dálillep berdi. Sebebi, ol dáwirde elektrotexnika tarawındaǵı jańalıqlar hám oylap tabıwlar nátiyjelerin salıstırmalı salıstırıw, tolıq uqsaslıǵın dálillew ushın elektr ólshew ásbapları kerek edi. Sonıń ushın elektrlik shamalar sistemasın ulıwma ólshewdi támiyinlew zárúrligi payda boldı. Bunday sistema 1881-jıl Parijde ótkerilgen birinshi xalıqaralıq elektrotexnika Kongressinde qabıl etildi.

Ullı rus alımı D.I.Mendeleev-ólshew hám salmaqlar tarawında fundamental jumıslar avtorı sıpatında metrologiya pániniń rawajlanıwına júdá úlken úlesin qosqan. 1892-jılı D.I.Mendeleevtiń tikke-

ley basshılıgında Rossiyada «Awırlıq hám ólshepler palatası» shólkemlestirilip, belgili alım onıń birinshi basshısı sıpatında metrologiyalıq xızmettiń qalıplesiwin deformalasıwında áhmiyetli jumıslardı ámelge asırdı. Alımınń jáne bir úlken xızmeti sonnan ibarat, yaǵnıy ol Rossiyada metrik sistemanı qollanıwdı tiykarlap, onı shólkemlestiriw jaǵınan tayarlap berdi. Bul bolsa 1918—1920-jıllardaǵı metrik sistemanı qabıl etiwge imkan jaratıp berdi.

Oraylıq Aziyada áyyemgi, dáslepki ólshepler hám ólshep birlikleri

Metrologiya payda bolıwına babalarımız júdá áyyemnen tiykar salıp kelgen. Dáslep, olar kúndelikli jumıslarında zárúr bolǵan waqıt, uzınlıq, bet, kólem hám awırlıqlardı (massasın) ólshep ushın kerek bolǵan usılların tawıp, olardan ámelde paydalanǵan.

Kópshilik xalıqlarda, sonıń ishinde bizniń xalıqımızda hám uzınlıq ólshep sıpatında insan denesiniń bir bólegi, mısalı adım (0,75 m), qarıs (19—22,5 sm), qulash (166—170 sm), barmaq (20,8—22,8 mm), qarı (50—81,3 sm), sonday-aq, dán eni (mısalı arpa yamasa biyday dánleri—3,5 mm) hám basqalar qollanılǵan (bul boyınsha maǵlıwmatlar tómendegi 1 hám 2 kestelerde keltirilgen).

Bay mádeniy miyrasqa iye bolǵan, dúnya júzilik ilim baylıǵına úlken úlesin qosqan ózbek xalqı áyyemnen metrologiya tarawına hám onıń rawajlanıwına úlken áhmiyet berip kelgen. Sonıń ushın bolsa kerek, xalqımız tárepinen usı tarawǵa tiyisli júzlep naqıllar hám maqalalar jaratılǵan:

- «Baǵtı baqsań baǵ bolar, batpan-batpan may bolar»;
- «Jemek duz benen, duz ólshep menen»;
- «Jeti ólshep bir kes»;
- «Hár jerdiń óz batpanı bar»;
- «Hár jerdi qılma arızı, hár jerde bar tasu-tárezi» hám basqalar.

Áyyemgi uzınlıq ólshew birlikleri

1-keste

№	Uzınlıq birlikleriniń ataması	Birliklerdiń XBS boyınsha mánisleri
1.	Arpa dáni = 6 isshi at jolı	3,472 mm = 3,472x103 m
2.	Barmaq = 6 arpa dáni	20,832 = 20,832x 103 m
3.	Aǵash = 12000 adım	9000 m = 9 km
4.	Tas = 8000 adım	6000 m = 6 km
5.	Qutam = 4 barmaq	83,328 sm = 83,328 x 103 m
6.	Shaqrım = 1200 jol qarm = 1800 qarı	900 m = 0,9 km
7.	Shar = 4000 adım	3000 m = 3 km
8.	Adım = 1 jol qarı = 1,5 qarı	75,9952 mm ≈ 0,75 m
9.	Qarı = 6 tutam	699,968 ≈ 0,3 m
10.	Qaris	19...22,5 sm
11.	Qulash	166...170 sm

Suw ısırapshılıǵın ólshewde qollanılatuǵın ólshewler hám ólshew birliklerinde xalqımız tárepinen jaratılǵan. «Qulaq» (11,5 l/s), «Digirman» (1 T=5 qulaq=57-58 l/s) usaqan ólshew birlikleri buǵan mısal bola aladı.

Mısalı, Baburdıń «Boburnoma» shıǵarmasında sonday qatarlar bar:

«Jáne bul baǵtıń suwı azdur, buǵan bir digirman suwdı alıp, keltirmek kerek».

Áyyemgi massa birlikleri

2-keste

№	Massa birlikleriniń atamaları	Birliklerdiń qadaq boyınsha mánisleri	Xalıqaralıq birlikler sistemasındaǵı mánisleri
1.	Arpa dání	1×10^{-4}	0,04095 g = 0,00004095kg
2.	Mısqal = 100 arpa dání	1×10^{-2}	4,095 g = 0,004095 kg
3.	Qadaq = 100 mısqal	1	409,5 g = 0,4095 kg
4.	Gúmis tas = 250 mısqal	2,5	1023,75 g = 1,02375 kg
5.	Altın tas = 500 mikol	5	2047,50 g = 2,0475 kg
6.	4/1 pud = 1000 mısqal	10	4095,0 g = 4,095 kg
7.	Yarım pud = 2000 mısqal	20	8190,0 g = 8,190 kg
8.	Pud = 4000 mısqal	40	16380,0 g = 16,38 kg
9.	Kishkene batman = 8 pud	320	131040 g = 131,04 kg
10.	Batman = 10 pud	400	163800 g = 163,80 kg

Massanı ólshew ushın bir nárseniń massası ekinshi nárseniń massası menen salıstırılǵan, bunda tiykarınan dán (arpa 0,041 g), biyday, noqat (0,18 — 0,20 g) hám basqalar.) hám miywe (dánek, shańgalaq hám basqalar.) danelerinen paydalanılǵan (maǵlıwmat 1 hám 2 kestelerde keltirilgen).

Elimiz aymaǵı shıǵıs, batıs hám arqa menen qubla mámleketlerdiń tiykarǵı kárwan jolında jaylasqanlıǵı ushın babalarımız tárepinen oylap tabılǵan ólshew hám ólshew birlikleri dúnyanıń tórt tárepine tarqalıp, óz tillerine awdarılıp, usı jer xalıqları tárepinen ayırım waqıtları biziń tilimizde qollanılǵan. Sonıń ushın da musılman mámleketleri, sonıń ishinde Oraylıq Aziya mámleketlerinde qollanılǵan ólshew hám ólshew birlikleri kópshilik izertlewshilerdi ózine qaratıp kelgen. Mine usınday izertlewshilerden biri nemec alımı V.Xinc bolıp tabıladı. Ol Marrokadan Hindstanga shekem bolǵan ayaqlardaǵı ólshew hám ólshew birliklerin óz qollanbasında keltirip úlken jumıs islegen. Ásirese, usı waqıt

ólshew birliklerin metrik sistemaga aylandirip beriw onıń ilimge qosqan úlken úlesi bolıp esaplanadı. Biraq, ol ayırımlarına anıqlıq kirtirilgen.

Orta ásir ólshew hám ólshew birlikleri haqqında V. Xincke qaraǵanda biraz anıǵıraq maǵlıwmatlar E.A. Davidovich tárepinen keltirilgen.

Rus ilimpazı N.V. Xanikov pikirine qaraǵanda, 45 ke jaqın ólshew túrleri shıǵıs xalıqları (iranlılar, arablar, túrkiy ruwlar)nan rus metrologiyasında ózlestirilgen. Eramızdan aldınǵı 283 — 263-jılları Egipet ólshew sisteması payda bolǵan. Bul ólshew sistemasındaǵı birqansha ólshew birlikleri Ózbekstan aymaǵındaǵı ólshew birliklerine tuwrı keldi.

Mısalı, sarjin = 2160 mm (3 qarı), arshin = 720 mm (1 qarı), qarı = 540 mm (3/4), ayaq beti tabanı = 360 mm, alaqań (qol alaqańı) = 90 mm, barmaq = 22,5 mm hám basqalar.

Egipet ólshew sistemasındaǵı salmaq hám uzınlıq ólshewleri Aziya mámleketlerine hám Hindstanǵa, Greciyaǵa, soń ayırım ózgerisler menen Italiyaǵa, onnan pútkil Evropaǵa tarqalǵan.

Solay etip, bir mámlekettegi ólshew birlikleri ekinshi mámleketke ótip, bir-birin bayıtqan.

XX ásirdeń ekinshi yarımında xalıq xojalıǵınıń barlıq tarawlarındaǵı ilim-pán, mádeniyatınıń tez pát penen rawajlanıwı biykarǵa ilimiy-texnikalıq revolyuciya dep atalmaydı. Burınǵı ilimiy jetiskenlikler ilimge, biziń kúndelikli turmısımızǵa kirip kelgen, biraq bizler buǵan itibar bermeymiz yamasa sezbeymiz.

Ayırım bir tábiyiy ólshewlerde uzaq ótmishke iye. Olardıń dáslep kilerinen biri, barlıq jerde isletiletuǵın waqıt ólsheimleri. Astrologlardıń kóp jıllıq baqlawları nátiyjesinde áyyemgi Vavilonda waqıt birligi sıpatında jıl, ay, saat túsini kleri qollanılgan. Keyin jerdeń óz kósheri dógeresinde tolıq aylanıwına ketken waqıtın 1/86400 bólegi sekund atamasın alǵan. Áyyemgi Vavionlılar biziń eramızǵa shekemgi bolǵan II ásirdeń ózinde waqıttı Minalarda ólshegen. Mina shama menen eki astronomiyalıq saat waqtı aralıǵına teń bolıp, bul waqıt ishinde Vavilonda úrdis bolǵan suw saatınan massası shama menen 500 grammǵa teń bolǵan «mina suw» aǵıp ketken. Keyin mina ózgerip, biz úyrenip qalǵan minutqa aylandı.

Waqıtlar ótiwi menen suw saatları óz ornın qum saatlarına, olarda waqtı kelip mayatnikli mexanizmlerge ornın bosatıp berdi.

Insaniyat progrestiń rawajlanıwınıń dáslepki dáwirlerinde «materiallıq» ólshew birlikleriniń úlken áhmiyetin túsiniw bilgen.

Ilim hám texnikanıń rawajlanıwı hár túrli fizikalıq shamalardıń ólshemlerin anıq ólshewlerge salıstırıw kirgiziwdi talap ete basladı. Bunday iskerlik procesleri hám rawajlanıwlar dawamında ólshewler haqqındaǵı ilim, yaǵnıy metrologiya kelip shıqtı.

Óndiris qatnaslarınń rawajlanıwı ólshew quralları hám usılların qalıplestiriwdi talap ete basladı. Ólshewler teoriiyası hám de qurallarınıń rawajlanıwın anıqlap bergen texnika jetiskenlikleriniń tiykarǵı úsh basqışın ajratıp kórsetiw múmkin:

— óndiris procesinde qatnasatuǵın hám stanoklargá biriktirilgen ólshew qurallarınıń jaratılıwın talap qılıwshı texnologiyalıq basqış (manufaktura hám mashina islep shıǵarıwdıń kelip shıǵıwı);

— óndiris proceslerin kúsheytiw jaǵdayında paydalanılatuǵın ólshew qurallarınıń anıqlıǵı, isenimligi hám ónimdarlıǵın keskin asırıwdı talap etiwshı energetikalıq basqış (puw energiyasınıń qollanıwı, ishki janıw dvigatelleriniń kelip shıǵıwı, elektr energiyasın islep shıǵarıw hám paydalanıw);

— zamanagóy ilim jetiskenlikleriniń barlıǵın ólshew qurallarınıń quramına kirgiziwdi talap qılǵan ilimiy-texnikalıq revolyuciya (ilimdi óndiris penen baylanıstırıw hám tuwrıdan-tuwrı óndirislik kúshke aylandırıw) basqışın. Bul basqıştıń ayrıqsha ózgesheliklerinen biri obyektler hám procesler jaǵdayın turaqlı parametrler járdeminde ulıwma bahalawshı ólshew sistemaların islep shıǵıw bolıp, alınǵan nátiyjelerdi turaqlı texnikalıq sistemalardı avtomatikalıq basqarıw ushın paydalanıwdan ibarat.

Ámiyat júdá keń kólemdegi fizikalıq shamalar kórsetkishin, kópshilik waqıtları júdá tez (sekundtıń milliardtan bir úleslerinde), joqarı anıqlıqta (qátelik ólshenip atırǵan kórsetkishtiń 10% nen kishi) hám de tek insanıń seziw organları tuwrı seze almaytuǵın, al turmısta onı anıqlap bolmaytuǵın jaǵdaylarda anıqlawdı talap etedi. Usı kúnlerde ilimniń júzden artıq hár qıylı fizikalıq shamaları belgili bolıp, olardıń 70 ten aslamın ólshew múmkin. Házirgi kúnlerde ilim hám texnikanıń rawajlanıwı nátiyjesinde burın ólshep bolmaydı dep esaplangan shamalardı ólshew hám bahalaw

imkanı yaratılıp atır. Mısalı, Sankt-Peterburg baylanıs institutı alımları iyisti ólshew barısında birqansha tabıslardı qolğa kirgizgen. Bul boyınsha ullı italiyalı alım Galileo Galileydiń tómendegi sózlerin eslep ótiw orınlı boladı: — «Ólshew múmkin bolğanın ólsheń, múmkin bolmağanı bolsa imkan jaratıń».

Kondensatordıń elektr sıyımlıǵın, nurlanıwdıń aǵımın, erigen metaldıń temperaturasın hám atomnıń magnit maydanınıń kernenı sıyaqlı shamalardı arnawlı texnikalıq qurallar: ólshew ózgerkishleri, ásbapları hám sistemalarınan paydalanbastan ólshewdi ámelge asırıw múmkin emes. Bulardıń hámmesi sanamızǵa, turmısımızǵa sonshelli sińip ketken, ayırım hallarda biz olardıń qasımızda bar ekenligin sezbeymiz. Hámme orında: úyde hám óndiriste, dalada hám emlewxfanada, avtomobilde hám ilimiy laboratoriyada olar biziń biyǵárez hám teńsiz járdemshilerimiz.

Isenim menen aytıw múmkin, ólshew insan ómiriniń tiykarın quraydı. Bul boyınsha kóplep alımlar ólshew texnikasınıń rawajlanıwına múnásip úleslerin qosqanlar. Olar ishinde birinshi nábette tómendegilerdi: Ahmad Farganiy, Abu Nasr Farabiy, Abu Rayxan Beruniy, Uluǵbek, Mixail Lomonosov, Dmitriy Mendeleev hám basqalardı ayrıqsha kórsetip ótiw orınlı boladı. Ahmad Farganiydiń «Miqyosi Nil», yaǵnıy Nil dáryasınıń qáddin tutas ıdıslar nızamı tiykarında ólshewi hám onıń nátiyjesine baylanıslı jıldıń jawın-shashınlıǵı hám onıń egin zúraátligine tásiiri haqqındaǵı maǵlıwmatları, Uluǵbektiń «Zij jadvallari» da keltirilgen házirgi kúnlerde eń zamanagóy ólshew qurılımlarında alınǵan nátiyjelerinen júdá az ayırmalarǵa iye maǵlıwmatları ayrıqsha maqtawǵa ılayıq. Bunnan basqa, Farabiydiń astronomiyalıq baqlawlar hám ólshewler ushın arnawlı ásbap-úskenelerin tayarlaw sırları haqqındaǵı qımbatlı maǵlıwmatları júdá úlken ilimiy hám filosofiyalıq áhmiyetke iye.

Ólshew texnikası itimallıq teoriiyası, basqarıw teoriiyası hám basqa ilimiy baǵdarlar menen birgelikte informaciyalıq — ólshew, yaǵnıy ózinde tiykarǵı informaciyanı alıw imkanın beretuǵın quralları toplanǵan (ólshew, qadaǵalaw, esaplaw, analiz etiw, ulıwmalastırıw hám súwretlerdi anıqlaw) texnikasınıń rawajlanıwına tiykar boldı. Qoyılǵan mashqalalardıń, olardı sheshiw usılları hám

alingan nátiyjelerdiń hár qıylılıǵına qaramas-tan, informaciya alıw dereginde tiykarǵı ólshew, yaǵnıy qayta islew, qabıl qılıw hám qanday da bir proces yamasa derek haqqındaǵı maǵlıwmattı súwretlew ámellerin orınlaw kózde tutiladı.

Juwmaq sıpatında metrologiyanıń rawajlanıw tariyxına názer taslasaq, tómendegi áhmiyetli basqışlardı keltiriwimiz múmkin.

— 1791-jılı metr etalonı Franciyada qabıl qılınıwı (1 metr Jer meridianı uzınlıǵınıń 1×10^{-7} bólegine teń qılıp alinganlıǵı);

— 1875-jılı Parijde 17 mámleket tárepinen Xalıqaralıq konvensiyanıń qabıl qılınıwı (bul bolsa bar metrikalıq sistemanı jetilistiriwge qaratılǵan bolıp, metr ólshew birligine tiykar saladı);

— 1893-jılı Rossiyada D.M. Mendeleev tárepinen ólshew hám salmaq (tárezi) Bas palatasınıń shólkemlestiriliwi;

— 1931-jılı Leningrad qalasında ólshew hám tárezi Bas palatası tiykarında D.M. Mendeleev atındaǵı Pútkil awqam metrologiya ilim izertlew institutınıń shólkemlestiriliwi;

— 1960-jılı Xalıqaralıq birlikler sistemasınıń SI (SU) qabıl qılınıwı. Bul sistema boyınsha 1 metr vakuumda tolqın uzınlıǵınıń 1650763,73 ke teń qılıp alınıwı (Kriptonnıń etalon metri);

— 1983-jılı metrdi qabıl qılıwda jaqtılıqtıń vakuumda 1/299792458 sekunda otken jolına teń qılıp qabıl qılınıwı;

— 1993-jılı Ózbekstan Respublikası Ministrler Kabineti janındaǵı Ózbekstan Mámleketlik standartlaw, metrologiya hám sertifikaciya orayı «Ózdavstandart» shólkemlestirildi;

— 2002-jılı Ózbekstan Mámleketlik standartlaw, metrologiya hám sertifikaciya orayı Ózbekstan standartlastırıw, metrologiya hám sertifikatlastırıw «Ózstandart» agentligine aylandırıldı.

Búgingi kúnde de alımlarımız ólshew teoriiyası hám texnikası rawajlanıwı ústinde tınımsız ilimiy izleniwler alıp barmaqta.

1.3. «Metrologiya, standartlastırıw hám ónim hám xızmetlerdi sertifikatlastırıw» haqqında nızamları

Bızge belgili bolǵanıday, 1993-jıldıń 28-dekabrinde Prezidentimiz tárepinen izbe-iz úsh, yaǵnıy «Standartlastırıw haqqında», «Metrologiya haqqında» hám «Ónim hám xızmetlerdi sertifikatlas-

tırıw» Nızamları tastıyqlanğan edi. Bul nızamlardıń turmısqa engiziliwi respublikamızdaǵı bar metrologiya xızmetin jańa rawajlanıw basqıshına kóteriliwine tiykar boldı. Usılardan biri, yaǵnıy «Metrologiya haqqında»ǵı nızam ústinde biraz toqtalıp ótemiz.

Bul nızam respublikamızda metrologiyanıń rawajlanıwına hám metrologiyalıq támiyinlew máselelerin sheshiwdıń pútkilley jańa basqıshına alıp kirdi.

«Metrologiya haqqında»ǵı nızam 5 bólimnen ibarat bolıp, bul bólimler 21 statyanı óz ishine alǵan. Respublikamızda metrologiya xızmetin jolǵa qoyıw hám bunda fizikalıq hám yuridikalıq shaxslardıń qatnası hám funkciyaları, bul barıstaǵı juwapkershilikler boyınsha keń maǵlıwmatlar berilgen.

Nızamda kórsetilgenindey, ólshew qurallarınıń mámleket sınavların ótkeriw, olardıń túrlerin tastıyqlaw hám mámleket dizimine kirgiziw «Ózstandart» agentligi tárepinen ámelge asırıladı.

Nızamda jáne bir másele — mámleket dizimi belgisin qoyıw haqqında da bayan etilgen. «Metrologiya haqqında»ǵı nızamda ayılǵanıday, tastıyqlanğan ólshew qurallarına yaki olardıń paydalanıw hújjetlerine islep shıǵarıwshı mámleket dizimi belgisi qoyılıwı shárt.

Belgili bolǵanıday, óndiristegi ólshew qurallarınıń halatı hám olardı waqtı-waqtı menen salıstırıwdan ótkerip turıw hárdayım itibarda bolıwı lazım. Olar boyınsha dizimler dúziledi hám ólshew quralları túrleriniń dizimi «Ózstandart» agentligi tárepinen tastıyqlanadı. Ilimiy-izertlewler menen baylanıslı ólshew quralları, ásbapları, qurılımaları hám de ólshemleri «Metrologiya haqqında»ǵı nızamnıń 17-statyası tiykarında «Ózstandart» agentliginiń dáwirli túrde salıstırıwdan ótkerilip turılıwı lazım bolǵan ólshew quralları toparınıń dizimine kirgizilgen bolıp, usı nızamnıń 7-statyasına muwapıq, ámeliy paydalanıwda bolǵan ólshew quralları belgilengen anıqlıqta hám paydalanıw shártlerine sáykes halda, nızamlı birliklerdegi ólshew nátiyjeleri menen ta'miysinlewleri lazımlıǵı ayrıqsha kórsetip ótilgen.

«Standartlastırıw haqqında» Ózbekstan Respublikası Nızamı

Prezidentimiz tárepinen 1993-jıl 28-dekabrinde qol qoyılğan «Standartlastırıw haqqında»ǵı Ózbekstan Respublikası Nızamı standartlastırıw boyınsha qaǵıydalar, normativ hújjetler, standartlar ústinen mámleket qadaǵalawı, oǵan tiyisli islerdiń finanslıq támiyinleniwi hám olardıń turmısqa engiziliwi, standartlastırıw boyınsha islerdi ótkeriwdiń jáne de joqarıraq rawajlanıw basqışına kóteriliwine tiykar boldı.

«Standartlastırıw haqqında» nızam 5 bólimnen ibarat bolıp, bul bólimler 12 statyanı óz ishine alǵan. Respublikamızda standartlastırıw sisteması, standartlastırıw jumısların ótkeriw, nızam hújjetleri, xalıqaralıq shártnamalar, normativ hújjetler, mámleket qadaǵalaw organları, mámleket inspektorları, olardıń huqıqları hám juwapkerligi, standartlastırıw hám qadaǵalawǵa tiyisli finanslıq támiyinleniwi, standartlardı qollanıwdı xoshametlew boyınsha keń túrde maǵlıwmatlar berilgen.

Nızamǵa muwapıq standartlastırıw jumısların ótkeriwdiń ulıwma ulıwma qaǵıydaların, mápdar táreplerdiń mámleket basqarıw organları, jámiyetlik birlespeler menen alıp barılatuǵın birge islesiwdegi jumıstıń forması hám usılların «Ózstandart» agentligi belgileydi.

Respublikamızda standartlastırıw jumısların ótkeriwdiń ulıwma texnikalıq qaǵıydaların tártipke salıp turıwshı mámleketlik standartlastırıw sisteması iskerlik kórsetedi. Sonday-aq, nızamǵa muwapıq mámleket basqarıw organları óz wákillikleri sheńberinde standartlar hám texnikalıq shártlerdi usı nızamdı qollanıwǵa baylanıslı jol-jobalar hám túsindiriwlerdi islep shıǵadı, tastıyıqlaydı, basıp shıǵaradı. Standartlardı bası shıǵarıw hám qayta baspadan shıǵarıwdı olardı tastıyıqlaǵan organlar ámelge asıradı.

Ózbekstan Respublikasında standartlastırıwǵa baylanıslı normativ hújjetler, sonday-aq standartlastırıw qaǵıydaları, normaları, texnikalıq-ekonomikalıq xabar klassifikatorların islep shıǵıw hám qollanıw tártibi «Ózstandart» tárepinen belgilenedi.

Nızamnıń II bólim 6-statyasına muwapıq standartlastırıwǵa baylanıslı normativ hújjetler watanımız hám de shet el ilim hám

texnikasiniın zamanagóy tabislarına tiykarlangan hám Ózbekstan Respublikasiniın máplerin qorgawdı hám islep shıgarılıp atırğan ónimniın básekiles bola alıwın támiyinlew ushın tiykarlangan hallarda standartlarda keleshekke mólsherlengen, baǵdarlamalı texnologiyalardıń imkaniyatlarınan jedellesken dáslepki talaplardıń belgilep qoyılıwı ayrıqsha kórsetilgen.

Nızamda mámleket jolı menen standartlastırıw hám qadaǵalawǵa baylanıslı finanslıq támiyinlew, ónim islep shıǵarıwdı ámelge asırıp atırğan hám ónimlerdi standartlarǵa muwapıq belgisi menen tamǵalaw huqıqın alǵan xojalıq júrgiziwshi subyektlerin ekonomikalıq qollap-quwatlaw hám xoshametlew is-ijalları Ózbekstan Respublikası Ministrler keńesi tárepinen belgileniwi kórsetilgen.

Ózbekstan Respublikasiniın «Ónim hám xızmetlerdi sertifikatlastırıw haqqında»ǵı nızamı

Usı nızam 4 bap, 23 statyadan ibarat bolıp, Ózbekstan Respublikasında ónimler, xızmetler hám basqa obyektlerdi sertifikatlastırıwdıń huqıqıy, ekonomikalıq hám shólkemlestiriw tiykarların, sonday-aq sertifikatlastırıw qatnasıwshılarınıń huqıqları, minnetlemeleri hám juwapların belgilep beredi.

Nızamnıń 1-babı 1-statyasında sertifikatlastırıw boyınsha tiykarǵı túsiniqlerge ayrıqsha áhmiyet berilgen, sonday-aq nızamda Ózbekstan Respublikasında sertifikatlastırıw organları, olardıń iskerligi, sertifikatlastırıw obyektleri hám subyektleri, sertifikatlastırıwdı ótkeriw shártleri haqqında da maǵlıwmatlar keltirilgen.

2-bap 7-statyasında kórsetilgenindey ónimdi belgilengen talaplardı muwapıq tastıyıqlanganda sertifikatlastırıw organı muwapıqlıq sertifikatın beredi. Tayarlawshı mine usı sertifikat tiykarında muwapıqlıq belgisin isletiw huqıqına iye bolıwı aytıp ótilgen hám álbette muwapıqlıq belgileri sertifikatlastırıw organları hám sınav laboratoriyalarınń akkreditaciyalanıwı haqqındaǵı gúwalıqları «Ózstandart» agentligi tárepinen belgilengen tártipte Mámleket reestrinen ótkeriliwi ayrıqsha kórsetilgen.

Sertifikatlastırıw jumısları mámleket tárepinen qarjı menen támiyinlenedi.

Sertifikatlastırıw qağıydalarınń saqlanıwın mámleket tárepinen tekseriw hám qadaǵalaw «Ózstandart» agentliginiń mámleket inspektorları tárepinen nızam hújjetlerinde belgilep qoyılǵan tártipte ámelge asırıladı.

«Ónim hám xızmetlerdi sertifikatlastırıw haqqında»ǵı nızamda sertifikatlastırıw organları hám sınav laboratoriyalarınń (oraylarınń) juwapkerligi haqqında da maǵlıwmatlar berilgen bolıp, 4-bap 22-statyasında sertifikatlastırıw organları hám sınav laboratoriyaları (orayları) muwapıqlıq sertifikatın tiykarsız hám nızamǵa qayshı ráwishte bergenligi ushın, sınav nátiyjeleri haqqında nadurıs maǵlıwmat bergenligi ushın nızam hújjetlerinde belgilengen tártipte juwapkerlikke tartıladı.

Nızamda kórsetilgen ilaj hám tártipler, álbette sertifikatlastırıw jumısların joqarı dárejede ótkeriliwin támiyinleydi.

1.4. Metrologiya hám standartlastırıw boyınsha xalıqaralıq shólkemler

Hártúrli xalıqaralıq shólkemler standartlastırıw, metrologiya, sertifikatlastırıw tarawlarında normativ hújjetlerdi islep shıǵıw, dúnya mámleketlerin usı tarawlardaǵı joqarı jetiskenliklerin ulıwmalastırıw hám bul tarawlar boyınsha hár qıylı járdem kórsetiw menen Xalıqaralıq standartlastırıw shólkemi, Xalıqaralıq elektrotexnikalıq komissiyası, metrologiya tarawında nızamlastırwshı xalıqaralıq shólkem, sapa boyınsha Evropa shólkemi, sınav laboratoriyaların akkreditaciyalaw boyınsha Xalıqaralıq konferenciya, Batıs Evropa aymaqlıq hám ekonomikalıq shólkemleri, standartlastırıw hám metrologiya boyınsha Arab shólkemi hám basqalar jedel islep tur.

Áne usı shólkemler hám olardıń alıp barıp atırǵan isleri, iskerlik sheńberleri haqqında qısqasha maǵlıwmat berip ótiw maqsetke muwapıq bolıp tabıladı.

Xalıqaralıq standartlastırıw shólkemi (XSSH)

Birinshi standartlastırıw milliy shólkemi — Britaniya Assositsiyası (British Engineezing Standards Accociation) 1901-jılı shól-

kemlestirilgen bolıp, biraz keyinirek, birinshi jáhán urısı dáwirinde Daniya byurosı, Germaniya komiteti (1918-j), Amerika birlespesi (1918-j) hám basqalar shólkemlestirildi.

Standartlastırıw tarawındaǵı jumıslar xalıqaralıq oraydıń kerek ekenligin talap etti. Usı maqsette 1926-jılı standartlastırıw milliy shólkemleriniń Xalıqaralıq Associaciyası (XSA) payda boldı. XSA nıń quramına 20 mámleket wákilleri kirdi.

1938-jılı Berlin qalasında standartlastırıw boyınsha Xalıqaralıq syezd ashıldı. Onda texnikanıń hár túrli salaları boyınsha 32 mámleket komitet hám kishi komitetler dúzildi. 1939-jılı baslangan ekinshi jáhán urısı XSA nıń iskerligin toqtatıp qoydı.

Házirgi Xalıqaralıq standartlastırıw shólkemi (International Standards Organization) 1946—1947-jılları dúzildi, ol qısqasha XSSH dep júrgiziledi. Bul abıroylı shólkem Birlesken Milletler Bas Assambleyası quramında xızmet kórsetip, rawajlanbaqta.

XSSHnıń dúziliwinen kózde tutılǵan tiykarǵı maqset—xalıqaralıq kólemdegi belsendi almasıwda hám óz ara járdemdi jeńillestiriw ushın dúnya kóleminde standartlastırıwdı rawajlandırıwǵa kómeklesiw hám de aqılıy, ilimiy, texnikalıq hám ekonomikalıq xızmetler salasında da doslıqtı rawajlandırıw bolıp esaplanadı.

Bul maqsetlerdi ámelge asırıw ushın:

- dúnya kóleminde standartlardı hám olar menen baylanıslı bolǵan salalarda úylestiriwdi jeńillestiriw ushın sharalar kóriw;

- xalıqaralıq standartlardı islep shıǵıw hám basıp shıǵarıw (eger hárbir standart ushın onıń belsendi quramlıq hám kishi komitetleriniń ekiden úsh bólegi maqullap dawıs berse hám ulıwma dawıs beriwshilerdiń tórtten úsh bólegi jaqlap shıqsa, standart maqullanıwı múmkin);

- óz komitet aǵzalarınıń hám texnikalıq komitetlerdiń jumısları haqqında xabarlar almasıwın shólkemlestiriw;

- salalardaǵı máseleler boyınsha mápdar bolǵan basqa xalıqaralıq shólkemler menen birge islesiw kózde tutıladı.

XSSH basshı hám isshi komitet mákemelerinen quralǵan. Basshı mákemeleri quramına Keńestiń joqarı mákemesi—Bas Assambleya, Keńes, atqarıw byurosı, texnikalıq byuro, keńestiń texnikalıq komitetleri hám oraylıq sekretariyatı kiredi.

XSSH da prezident, vice-prezident, ġaznashı hám bas xatker lawazımları bar. Bas Assambleya — XSSH nıń Joqarı Baslıǵı bolıp, XSSHnıń jıynalısı úsh jıl da bir márte boladı. Onıń sessiyasında prezident úsh jıl múddet penen saylanadı.

Bas Assambleya ótkeriw waqtında sanaat salasında jetekshi qánigeler qatnasında xalıqaralıq standartlastırıwdıń áhmiyetli mashqalaları hám baǵdarları dodalanadı.

XSSH keńesi jılına bir márte ótkerilip, onda shólkemniń xızmeti, sonnan, texnikalıq mákemelerdiń dúzilisi, xalıqaralıq standartlardıń basıp shıǵarılıwı, keńes mákemeleriniń aǵzaların hám de texnikalıq komitetlerdiń baslıqların tayınlaydı hám basqa máseleler kóriledi.

Buringı awqam ıdıraǵańa shekem Xalıqaralıq standartlaw shólkemiń quramı 91 mámlekettiń wákıllerinen ibarat edi.

Respublikamızdıń dáslepki ġárezsizlik jıllarındaǵı (1992-jıl) áhmiyetli waqıyalardan biri usı abıraylı xalıqaralıq shólkemge Ózbekstan Respublikası 92-mámleket sıpatında qabıl etiliwi boldı.

Endi Ózbekstan Respublikası XSSHnıń teń huqıqlı aǵzalarınan biri esaplanadı.

Ónimniń sapasın jaqsılaw, basqarıw hám támiyinlew boyınsha aqırǵı waqıtta islengen jumıslardı jámlestirip, XSSH óziniń bir qatar normativ hújjetlerin islep shıqtı, bul hújjetlerge XSSH 9000, 10011 hám 10012 sanlı standartlardı kórsetiw mümkin.

Xalıqaralıq elektrotexnikalıq komissiyası (XEK)

Elektrotexnika salasındaǵı xalıqaralıq birge islesiw boyınsha jumıslar 1881-jıldan baslanǵan, sebebi bul jılı elektr boyınsha birinshi xalıqaralıq kongress bolıp ótken edi. Keyin ala 1906-jılı Londonda 13 mámleket wákılleriniń konferenciyasında arnawlı mákeme-xalıqaralıq elektrotexnikalıq komissiyasın dúziw haqqında bir pikirge kelindi. Bul mákeme elektr mashinaları salası boyınsha atamalar hám parametrlerdı standartlastırıw máseleleri menen shuǵıllana basladı.

XEK nızamına muwapıq, bul shólkemniń maqsetleri elektro-texnikada hám radiotexnikada hám olarǵa jaqın tarmaqlardaǵı mashqalalar salalarındaǵı standartlastırıw máselelerin sheshiw bolıp esaplanadı.

XSSH hám XEK xızmetleri boyınsha ajıraladı, XEK elektro-texnika, elektronika, radiobaylanısqa, asbapqurılısı salaları boyın-

sha shuǵıllansa, XSSH bolsa qalǵan basqa barlıq salalar boyınsha standartlastırıw menen shuǵıllanadı.

Házirgi waqıtta 41 milliy komitetler XEKnıń aǵzaları esaplanadı. Bul mámleketlerde Jer sharınıń 80% xalqı jasap, 95% dúnyadaǵı islep shıǵarılıp atırǵan elektr quwatınıń paydalanıwshısı esaplanadı. Bul tiykarınan sanaatı rawajlanǵan hám de rawajlanıp atırǵan mámleketler bolıp tabıladı. XEK inglic, fransuc hám rus tillerinde jumıs alıp baradı.

XEKnıń Joqarı baslıq mákemesi XEK keńesi bolıp, ol jerde mámleketlerdiń barlıq milliy komitetleri usınıs etilgen. Onda eń joqarı lawazım prezident bolıp, ol hár 3 jıl múddetine saylanadı. Bunnan tısqarı vice-prezident, ǵaznashı, bas xatker lawazımları da bar. XEK hár jılı bir márte óz keńesine jıynaladı hám óz xızmeti sheńberindegi máselelerdi sheshedi.

1972-jılǵa shekem XEK hám XSSHlar tárepinen jaratılıp atırǵan hújjetler usınıs sıpatında xızmet kórsetetuǵın edi. Al 1972-jılı bolsa XEK, XSSHlardıń usınısları xalıqaralıq standartlarǵa aylandırılıwı haqqında qarar qabıl etildi.

Metrologiya salasındaǵı Nızamlastırıwshı xalıqaralıq shólkem (MNXSH)

Xalıqaralıq kólemde metrologiya salasındaǵı nızamlastırıwshı xalıqaralıq shólkem de bar bolıp esaplanadı. Onı qısqartılǵan halda MNXSH dep ataladı. Bul shólkemniń tiykarǵı maqseti — mámleket metrologiyalıq xızmetlerdi hám basqa milliy mákemelerdiń xızmetlerin xalıqaralıq kólemde muwapıqlastırıw bolıp tabıladı.

MNXSH xızmetiniń tiykarǵı baǵdarları tómendegilerden ibarat:

— MNXSH ge aǵza bolǵan mámleketler ushın ólshew quralları-
nıń metodikalıq normativ metrologiyalıq bayanlamalarınıń birlesiwini belgilew;

— Salıstırıw úskeleriniń, salıstırıw usıllarınıń, etalonlardı tekseriw hám attestatciyalawdı, úlgi hám isshi ólshew ásbapların úyles-tiriw;

— Xalıqaralıq kólemde birdey ólshew birliklerin mámleketlerde qollanılıwın támiyinlew;

— Metrologiyalıq xızmetlerdiń eń qolay formaların islep shıǵıw hám olardı járiyalaw boyınsha mámleket kórsetpeleriniń birlesiwini támiyinlew;

— rawajlanıp atırğan mámleketlerde metrologiyalıq jumislardı támiyin etiw hám olardı zárúr texnikalıq quralları menen támiyinlewde ilimiy-texnikalıq járdemlesiw;

— metrologiya salasında hár túrli dárejelerde kadrlar tayarlawdın birden-bir nızam-qağıdaların belgilew.

MNXSHnıń Joqarı baslıq mákemesi metrologiyadan nızam shıǵarıwshı Xalıqaralıq konferenciya esaplanıp, ol hár tórt jılda bir márte shaqırıladı. Konferenciya shólkemniń maqset hám wazıypaların belgileydi, ishshı mákemeleriniń lekciyaların tastıyıqlaydı, byudjet máselelerin dodalaydı. MNXSHnıń rásmiy tili — francuz tili bolıp esaplanadı.

Sapa boyınsha Evropa shólkemi (SBESH)

Sapanı qadaǵalaw boyınsha Evropa shólkemi SBESH bolıp, onıń birinshi konferenciya 1957-jılı shaqırılǵan hám sol jıldın ózinde onıń nızamı da tastıyıqlandı.

Sınaw laboratoriyaların akkreditaciyalaw boyınsha Xalıqaralıq konferenciya (SLABXK)

XSSH hám XEK islep shıqqan xalıqaralıq qağıdalarǵa tiykarlanıp laboratoriyalardı akkreditaciyalaw maqsetli sınaw laboratoriyalardı anıq sınawlar yaki anıq túr sınawları huqıq beriwden ibarat.

1.5. Óndiris hám onıń tarmaqlarında metrologiyalıq xızmet hám támiyinlew

Ólshew informaciyasında muǵdar boyınsha talaplar emes, al sapa boyınsha da talaplar qoyıladı. Buǵan onıń (ólshewdin) anıqlıǵı, isenimliligi, ózine túser bahası hám nátiyeliligi sıyaqlılar kiredi.

Bul sapa bayan etiliwleriniń barlıǵınıń tiykarında metrologiyalıq támiyinlew jatadı. Metrologiyalıq támiyinlewshi usınday táriyiplew múmkin:

— ólshemler birliligin támiyinlew hám talap etilgen anıqlıqqa erisiw ushın zárúr bolǵan texnikalıq qurallar, tártip hám qağıdaların, normalardıń, ilimiy hám quramlıq tiykarlarınıń belgileniwi hám engiziliwi.

Usı bayan etiliwden kelip shıǵıp sonı aytıw múmkin, metrologiyalıq támiyinlewdiń wazıypasına tómendegiler júkletilgen:

- ólshew qurallarınıń jumısqa jaramlılıǵın shólkemlestiriw, támiyinlew hám engiziw;

- ólshewlerdi ámelge asırıw, onıń nátiyjelerin qayta islew hám usınıw barısındaǵı normativ hújjetlerdi islep shıǵıw hám engiziw;

- hújjetlerdi ekspertizadan ótkeriw;

- ólshew qurallarınıń mámleketlik sınavları;

- ólshem qurallarınıń hám usıllarınıń metrologiyalıq attestaciyası hám basqalar.

Metrologiyanı támiyinlewdiń tórt qurawshısı bar:

1. Ilimiy tiykarı: metrologiya — ólshewler haqqındaǵı pán bolıp esaplanadı;

2. Texnikalıq tiykarları — shamalar birliginiń mámleket etalonları, shamalar birligin etalonlardan ishshı qurallarga jetkeriw, ólshew quralların jaratıw hám islep shıǵıwdı jolǵa qoyıw, ólshew qurallarınıń májbúriy mámleket sınavları hám olardı orınlaw usıllarınıń metrologiyalıq attestaciyası, ólshew quralların islep shıǵıwda, ońlawda hám isletiwde májbúriy mámleket salıstırıwınan ótkeriw, zat hám materiallardıń quramı hám qásiyetleri boyınsha standart úlğilerin jaratıw, standart maǵlıwmatnamalar, ónimniń májbúriy mámleketlik sınavları.

3. Quramlıq tiykarı — mámleket hám kabinetlerdegi metrologiyalıq xızmetten quralǵan Ózbekstan Respublikası metrologiya xızmeti;

4. Normativ-nızamlıq tiykarları — tiyisli respublika nızamları, mámleket standartları, mámleket hám tarmaqlardıń normativ hújjetleri.

Metrologiyalıq támiyinlewdiń óz aldına qoyǵan tiykarǵı maqsetleri:

- ónim sapasın, óndiris hám onı avtomatlastırıwdıń nátiyjeliligini asırıw;

- detallar hám agregatlardıń ózara almasıwın támiyinlew;

- materiallıq baylıqlardıń hám energetikalıq resurslardıń esabın alıp barıw isenimliligini támiyinlew;

- átirap-aymaqtı qorǵaw;

- salamatlıqtı saqlaw hám basqalar.

Metrologiyalıq támiyinlew dárejesi ónimniń sapasına tikkeley tásir etedi. Bul tásir nátiyjeliligin jáne de arttırıw maqsetinde metrologiyalıq profilaktika islerine hám óndiristi tayarlawdaǵı metrologiyalıq támiyinlew máselelerine ayrıqsha áhmiyet beriledi. Bul bolsa óz waqtında respublikamızda bazar qatnasıqların jáne de tereńirek qalıplesiwine hám islep shıǵarılǵan ónimlerdiń eksport imkaniyatınıń artıwına múnásip imkan jaratadı.

1.6. Ólshewdiń usılları hám quralları. Ólshewdiń túrleri

Shamanıń sanlı mánisleri ádette ólshew ámeli menen tabıw múmkin, yaǵnıy bunda bul shama muǵdarı birge teń dep qabıl qılınǵan usı túrdegi shamadan birneshe márte úlken yamasa kishi ekenligi anıqlanadı.

Ólshew — dep sonday salıstırıw, ańlaw, anıqlaw procesine aytıladı, onda ólshenetuǵın shama fizikalıq tájiriye, yaǵnıy eksperiment járdeminde, usı túrdegi, birlik sıpatında qabıl qılınǵan muǵdar menen óz ara salıstırıladı.

Bul anıqlamadan sonday juwmaqqa keliwge boladı, yaǵnıy birinshiden ólshew bul hár qıylı shamalar haqqında informaciya payda etiw; ekinshiden, bul fizikalıq eksperiment; úshinshiden — ólshew procesinde ólshenetuǵın shamanıń ólshew birliǵi qollanıladı. Demek, ólshewden maqset, ólshenetuǵın shama menen onıń ólshew birliǵi sıpatında qabıl qılınǵan muǵdar arasındǵı (ayırmanı) qatnası tabıw. Yaǵnıy, ólshew procesinde izleniwshi shama, bul sonday tiykarǵı shama bolıp, onı anıqlaw pútkil izleniwdiń, tekseriwdiń wazıypası, maqseti esaplanadı hám ólshew obykti qatnasadı. Ólshew obykti (ólshenetuǵın shama) sonday járdemshi shama bolıp, onıń járdeminde tiykarǵı izleniwshi shama anıqlanadı, yamasa bul sonday qurılma, onıń járdeminde ólshenetuǵın shama salıstırıladı.

Solay etip, úsh túsinikti bir-birinen ajırata biliw kerek: ólshew, ólshew procesi hám ólshew usılı.

Ólshew — bul ulıwma hár qıylı shamalar tuwrısında informaciya qabıl etiw, ózgertiriw boladı. Bunnan maqset izlenip atırǵan shamanıń san mánisin qollanıw, isletiw ushın qolay formada anıqlaw.

Ólshew procesi — bul salıstırıw eksperimentin ótkeriw procesi (salıstırıw qanday usılda bolmasın).

Ólshew usılı — bul fizikalıq eksperimenttiń anıq, belgili struktura, ólshew quralları hám eksperiment ótkeriwdiń anıq jolı, algoritm járdeminde orınlanıwı, ámelge asırılıw usılı.

Ólshew ádette ólshewden gózlengen maqsetti (izlenip atırğan shamanı) anıqlawdan baslanadı, keyin bolsa usı shamanıń sıpatlamasın analiz etiw tiykarında tuwrıdan tuwrı ólshew obykti (ólshenetuǵın shama) anıqlanadı. Ólshew procesi járdeminde usı ólshew obykti haqqında informaciya payda qılınadı hám sońında ayırım matematikalıq qayta islew jolı menen ólshew maqseti haqqında yamasa izlenip atırğan shama haqqında informaciya (ólshew nátiyjesi) alınadı.

Ólshew nátiyjesi — ólshenip atırğan shamanıń san kórsetkishin ólshew birligine kóbeymesi sıpatında belgilenedi:

$$X = n[x],$$

Bul jerde X — ólshenetuǵın shama;

n — ólshenip atırğan shamanıń qabıl qılınğan ólshew birligindegi san mánisi;

$[x]$ — ólshew birliǵi.

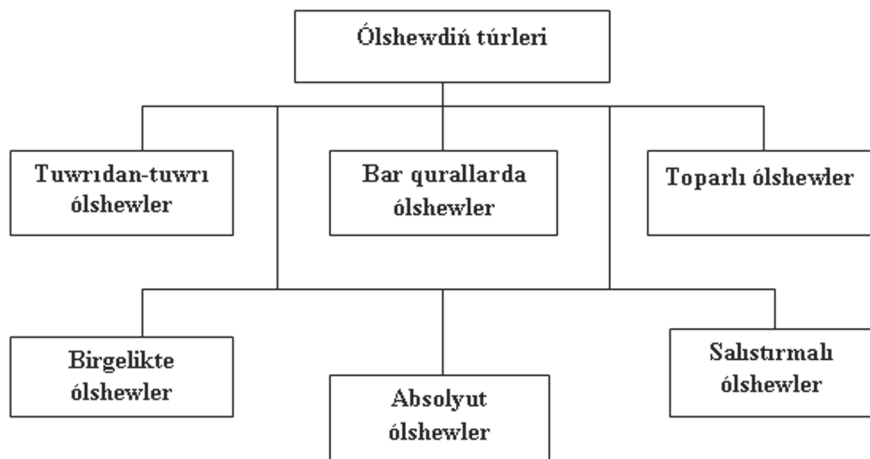
Ólshew ilim hám texnikanıń qaysı tarawında qollanılıwına qarap, ol anıq atı menen júrgiziledi: elektrlik, mexanikalıq, ıssıqlıq, akustik hám t.b.

Ólshenip atırğan shamanıń sanlı kórsetkishin tabıwdıń birneshe hár qıylı túrleri (jolları) bar. Tógende usı jollar menen tanııp shıǵamız.

Tuwrıdan tuwrı ólshew — ólshenip atırğan shamanıń kórsetkishin tájiriye maǵlıwmatlarınan tuwrıdan tuwrı tabıw.

Bar qurallarda ólshew — tuwrıdan tuwrı ólshengen shamalar menen ólshenip atırğan shama arasında bolǵan belgili baylanıs tiykarında shamanıń mánisin tabıw.

Toparlı ólshew — birneshe atalas shamalardıń birikpesin bir waqıtta tuwrıdan tuwrı ólshewden kelip shıqqan teńlemeler sistemasın sheship, izlenip atırğan mánislerdi tabıw. Mısalı, hár qıylı tárezi taslarınń massasın salıstırıp, bir tastıń belgili massasınan basqasınıń massasın tabıw ushın ótkeriletuǵın ólshewler.



1.1-súwret. Ólshewlerdiń túrleri.

Birgeliktegi ólshew—hár túrli atamadaǵı eki hám onnan artıq shamalar arasındaǵı qatnastı tabıw ushın bir waqıtta ótkeriletuǵın ólshewler. Mısalı, rezistordıń 20°C taǵı mánisin hár túrli temperaturalarda ólshew tabıw.

Absolyut ólshew—bir yamasa birneshe tiykarǵı shamalardı tuwrıdan tuwrı ólshewdi hám (yamasa) fizikalıq turaqlılıqtıń mánislerin qollanıw tiykarında ótkeriletuǵın ólshew.

Salıstırmalı ólshew—shama menen birlik ornında alınǵan atalas shamanıń qatnasın yamasa tiykar etip alınǵan shamaǵa salıstırǵanda atalas shamanıń ózgeriwin ólshew.

Ólshew ushın hár túrli usıllardan paydalanamız. Ólshew usılı degende ólshew nızam-qaǵıydaları hám ólshew qurallarınan paydalanıp, shamanı onıń birliǵı menen salıstırıw usılların túsinemiz.

Ólshewdiń tómendegi usılları bar:

Turaqlı ólshew usılı—ólshew ásbabınıń sanaw qurılıması járdeminde tuwrıdan tuwrı ólshenip atırǵan shamanıń mánisin tabıw. Mısalı, prujinalı manometr menen basımdı ólshew yamasa ampermetr járdeminde tok kúshin tabıw.

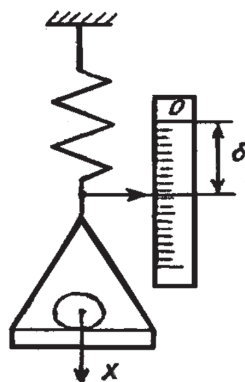
Ólshew menen salıstırıw usılı—ólshenip atırǵan shamanı ólshew arqalı jaratılǵan shama menen salıstırıw. Mısalı, tárezi tası

jádeminde massanı anıqlaw. Ólshew menen salıstırıw usılınıń birneshe túrleri bar:

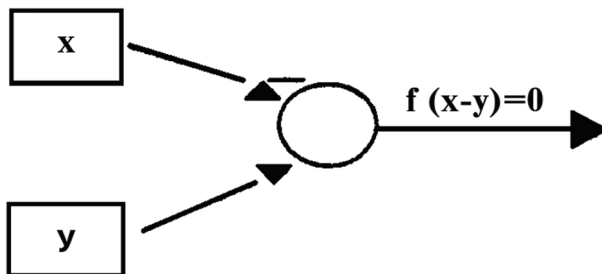
Differencial ólshew usılı. Ólshew menen salıstırıw usılınıń túri bolıp esaplanadı, ólshenip atırǵan shamanıń hám ólshew arqalı jaratılǵan shamanıń ayırmasın ólshew ásbabına tásir qılıwı. Mısal qılıp uzınlıq ólshewin salıstırıwda onı úlgili ólshew menen salıstırıp ótkiziletuǵın ólshew yamasa voltmetr járdeminde eki kernew arasındaǵı ayırmanı ólshew, bunda kernewlerden biri júdá joqarı anıqlıqta belgili, ekinshisi bolsa izlenip atırǵan shama esaplanadı:

$$\Delta U = U_0 - U_x; \quad U_x = U_0 - \Delta U$$

Bul jerde: U_x penen U_0 qanshelli jaqın bolsa, ólshew nátiyjeside sonshelli anıq boladı.



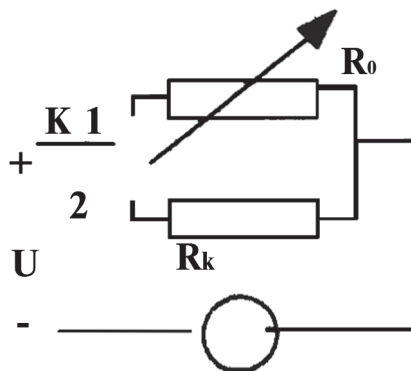
1.2-súwret. Turaqlı ólshew usılı.



1.3-súwret. Nolge keltirip ólshew.

Nolge keltiriw usılı — bulda ólshew menen salıstırıw usılınıń bir túri bolıp esaplanadı. Bunda shamanıń salıstırıw ásbabına tásiri nátiyjesin nolge keltiriw lazım boladı. Mısalı, elektr qarsılıǵın qarsılıqlar kópiri menen tolıq teńlestirip ólshew.

Orın almasıw usılı — ólshew menen salıstırıw usılınıń túri bolıp esaplanadı, ólshenip atırǵan shamanıń ólshew arqalı jaratılǵan belgili kórsetkishli shama menen orın almasıwına tiykarlangan.



1.4-súwret. Orın almastırıp ólshew usılı.

Ornına qoyıp ólshew yamasa qarsılıqlar magazini járdeminde tekserilip atırğan rezistordın qarsılıgın tabıw (3.4-súwret).

Bunda «K»ni eki halatqa (1,2) qoyǵanda $\alpha_1 = \alpha_2$ shárti orınlawı kerek.

$$1) I_1 = U/R_0 \rightarrow \alpha_1; \quad 2) I_2 = U/R_k \rightarrow \alpha_2.$$

Tuwrı keliw usılı — ólshew menen salıstırıw usılınıń túri. Ólshenip atırğan shama menen ólshew arqalı jaratılǵan shamanıń ayırmasın shkaladaǵı belgiler yamasa dáwirli signalların tuwrı keltiriw arqalı ótkeriletuǵın ólshew. Mısalı, kalibr járdeminde val diametrin maslaw.

Hárbir tańlangan usıl óz metodikasına, yaǵnıy ólshewdi orınlaw metodikasına iye bolıwı lazım. Ólshewdi orınlaw metodikası degende, belgili usıl boyınsha ólshew nátiyjelerin alıw ushın belgilen-gen ilajlar, qaǵıydalar hám jaǵdaylar túsiniledi.

Ólshew quralları hám olardıń túrleri

Bizge belgili, ólshewdi qandayda bir quralsız orınlap bolmaydı.

Ólshew quralı — dep ólshewler ushın qullanılatuǵın hám normalastırılǵan metrologiyalıq qásiyetlerine iye bolǵan texnikalıq quralǵa yamasa olardıń toplamına aytıladı.

Ólshew qurallarınıń túrleri hár qıylı boladı. Olar ápiwayı yamasa quramalı, anıqlıǵı úlken yamasa kishi bolıwı múmkin. Ólshew quralları normalanǵan metrologiyalıq qásiyetlerge iye bolıwları kerek hám bul metrologiyalıq qásiyetler turaqlı rawishte tekserilip turıladı. Ólshew ámelinde ólshenip atırǵan shamanıń mánisi tuwrı anıqlanıwı usı ólshew quralınıń tuwrı tańlanıwına hám islewine baylanıslı.

Ólshew quralları sıpatına tómendegilerdi kórsetiwge boladı:

- ólshewler;
- ólshew ásbapları;
- ólshew ózgertkishleri;
- ólshew qurılımları;
- ólshew sistemaları.

1.7. Ólshew qátelikleri hám olardıń túrleri

Ólshew qátelikleri túrli sebeplerge baylanıslı hár qıylı kóriniste payda bolıwı múmkin. Bul sebepler qatarına tómendegilerdi kirgiziwimiz múmkin:

— Ólshew qurallarınan paydalanıwda onı óńlawdan yamasa óńlaw dárejesinde jılıwden kelip shıǵıwshı sebepler;

— Ólshew obyektin ólshew jayında (poziciyasına) ornatawıdan kelip shıǵıwshı sebepler;

— Ólshew qurallarınıń baylanısında ólshew maǵlıwmatın alıw, saqlaw, ózgeriw hám de usınıs etiw menen baylanıslı bolǵan sebepler;

— Ólshew quralı hám obyektine baylanıslı sırtqı tásirler (temperatura yamasa basımınıń ózgeriwi, elektr hám magnit maydanlardıń tásiiri, hár qıylı terbelisler hám basqalar)dan kelip shıǵıwshı sebepler;

— Ólshew obyektiniń ózgesheliklerinen kelip shıǵıwshı sebepler;

— Operatordıń tájiriyesinen kelip shıǵıwshı sebepler;

Ólshew qátelikleriniń kelip shıǵıw sebeplerin analiz etiwde eń birinshi ólshew nátiyjesine tásir etiwshi sebeplerdi anıqlaw kerek boladı.

Ólshew qátelikleri ózgesheliklerine qarap tómende keltirilgen túrlerge bólinedi:

I. Ólshew qátelikleri anıqlanıwına qarap tómendegi túrlerge bólinedi:

1. Absolyut (anıq) qátelik. Bul qátelik shamalar qanday birliklerde túsindirilip atırǵan bolsa, sol birlikde xarakterlenedi. Mısalı, 0,2V; 1,5 μ m hám basqalar. Absolyut qátelik tómendegishe anıqlanadı:

$$\Delta = A_x - A_{sh} \cong A_x - A_0$$

bunda, A_x — ólshew nátiyjesi;
 A_{sh} — shamanıń shın mánisi;
 A_0 — shamanıń haqıyqıy mánisi.

Absolyut qátelikti kerı shama menen alınıwı dúzetiw dep aytıladı.

$$-\Delta = \delta;$$

Ádette, ólshew ásbaplarınıń qáteligi payda bolǵan qátelik penen belgilenedi.

Absolyut qátelikti ásbap kórsetkishiniń eń maksimal mánisine qatnasın procentlerde alıńanda keltirilgen qátelik dep aytıladı.

$$\beta_k = \frac{\Delta}{A_{x\max}} \cdot 100\%;$$

2. Salıstırmalı qátelik — absolyut qáteliktiń haqıyqıy mánisine qatnasın bildiredi hám procent (%) esabında alınadı:

$$\beta = [(A_x - A_0) / A_0] \cdot 100 = (\Delta / A_0) \cdot 100\%$$

II. Ólshew sharayatı tártiplerine qaray qátelikler tómendegi túrlerge bólinedi.

1. Statikalıq qátelikler — belgili bir waqıt dawamında shamanıń ózgeriwine baylanıslı bolmaǵan qátelikler. Ólshew qurallarınıń statikalıq qáteligi sol qural menen turaqlı shamanı ólshewde payda boladı. Eger ólshew quralınıń pasportına statikalıq sharayatlardaǵı ólshewdiń shegaralıq qátelikleri kórsetilgen bolsa, bunday jaǵdayda bul maǵlıwmatlar dinamikalıq sharayatlardaǵı anıqlılıqtı xarakterlewge usınıs ete almaydı.

2. Dinamikalıq qátelikler — ólshenip atırǵan shamanıń belgili bir waqıt dawamında ózgeriwine baylanıslı bolǵan qátelikler sanaladı.

Dinamikalıq qáteliklerdiń payda bolıwı ólshew qurallarınıń ólshew shıńırındaǵı quramlıq elementleriniń inerciyası sebepli túsindiriledi. Bunda ólshew shıńırındaǵı ózgerisler belgili bir waqıt dawamında ámelge asırılıwı tiykarǵı sebep boladı.

III. Kelip shıǵıw sebebi (sharayatına) qarap:

- tiykarǵı;
- qosımsha qáteliklerge bólinedi.

Normal (graduırovka) sharayatta isletiletuǵın ásbaplarda payda bolatuǵın qátelik tiykarǵı qátelik dep aytıladı. Normal sharayat degende temperatura $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ hawa ıǵallılıǵı $65\% \pm 15\%$, atmosfera basımı (750 ± 30) mm.sın.baǵ., támiyinlew kernewi nominal ólsheminen $\pm 2\%$ ózgeriwi múmkin.

Eger ásbap sol sharayattan parıqlı bolǵan sırtqı sharayatta isletilse, onda payda bolatuǵın qátelik qosımsha qátelik dep aytıladı.

IV. Mánisine, anıqlanıwına hám de sheshiw imkaniyatlarına qaraǵanda:

1. Ádetiy qátelikler;
2. Payda bolıwshı qátelikler;
3. Qopal qátelikler.

Ádetiy qátelik dep ulıwma qáteliklerdiń qaytalanıp ólshewler barısında belgilengen nızam tiykarında payda bolıwınıń, saqlanıwınıń yamasa ózgeriwiń shólkemlestiriliwine aytıladı.

Ulıwma qátelikti tómendegishe táriyiplewimiz múmkin:

Ádetiy qáteliklerdiń kelip shıǵıw sebepleri hár qıylı bolıp, analız qılıw hám tekseriw nátiyjesinde olardı anıqlaw múmkin boladı. Ádetiy qáteliklerdiń tiykarǵı toparları tómendegishe esaplanadı:

- Metodikalıq qátelikler;
- Ásbaplıq (qurılmalıq) qátelikler;
- Subyektiv qátelikler.

Ólshew usılınıń teoriyalıq jaqtan anıq tiykarlanbaǵanlıǵı nátiyjesinde metodikalıq qátelik kelip shıǵadı.

Ólshew qurallarınıń konstruktiv kemshilikleri sebepli kelip shıǵatuǵın qátelik ásbaplıq qátelik deb aytıladı. Máselen: ásbap shkalasınıń durıs emes graduırovkalanıwı (dárejeleniwi), qozǵalıwshı bóleginiń durıs emes bekkemleniwi hám basqalar.

Subyektiv qátelik — baqlawshınıń ayıbı menen kelip shıǵatuǵın qátelik bolıp tabıladı.

Qáteliklerdiń bólistiriliw hám olardıń shamalap bahalanıwı

Ádetiy qáteliklerdi kemeytiw usılları

Ulıwma ádetiy qáteliklerdi boldırmaw jolları anıq islep shıǵılmaǵan. Biraq soǵan qaramay, ádetiy qátelikti kemeytiwdiń bazı bir usıllarınan paydalanıladı.

1. *Qátelikler shegarasın teoriyalıq jaqtan bahalaw, bul usıl ólshew metodikasın, ólshew qurallarınıń xarakteristikaların, ólshew teńlesin hám ólshew sharayatların analiz qılıwǵa tiykarlanadı.* Máselen: ólshew ásbabınıń parametrleri yamasa tekserilip atırǵan shıńjırdıń islew sharayatın bilgen halda, onıń qáteligin tabıwımızǵa boladı. Qátelik, bunda, ásbaptıń paydalanıwshı quwatınan, ólshenip atırǵan kernewililiktnıń jıyiligin asırıwdan payda bolıwı múmkin.

2. *Qátelikti ólshew nátiyjeleri boyınsha bahalaw.* Bunda ólshew nátiyjeleri hár qıylı principdegi usıl hám ólshew apparaturası (quralları)nan alınadı. Ólshew nátiyjeleri arasındǵı parqı — ádetiy qáteliklerdi xarakterleydi. Bul usıl joqarı anıqlıqtaǵı ólshewlerde isletiledi.

3. *Hár qıylı xarakteristikaǵa iye bolǵan, biraq bir túrdegi fizikalıq principe isleytuǵın apparatura járdeminde ólshew usılı.* Bunda ólshew qayta-qayta tákirarlanıp, ólshew nátiyjeleri statistika usılı járdeminde isletiledi.

4. *Ólshew apparaturasın isletiwden aldın sınawdan ótkeriw.* Bul usıl hám anıq ólshewlerde isletiledi.

5. *Ádetiy qáteliklerdi keltirip shıǵarıwshı sebeplerin boldırmaw jolları.* Máselen: sırtqı ortalıq temperaturası ózgermeytuǵın bolıp saqlansa, ólshew qurallarınıń sırtqı maydan tásirinen saqlaw maqsetinde ekranlastırılса, kernewililik turaqlastırılса (stabillastırılса) hám basqalar.

6. *Ádetiy qátelikdi boldırmawdıń arnawlı usıllın qollanıw:* orın almasıwshı usılı, differencial usılı, simmetriyalıq baqlawlardaǵı qáteliklerdi kompensaciyalaw usılı.

Payda bolıwshı qátelikler hám olardıń bólistiriliwi

Payda bolıwshı qátelik qandayda bir fizikalıq shamalardı tákirarlap ólshegende payda bolatuǵın, ózgeriwsheń, yaǵnıy belgili nızamǵa boysınbaǵan halda kelip shıǵatuǵın qátelik dep aytıladı. Bul qátelik qanday sebepten kelip shıqqanlıǵı anıq emes bolıp qaladı, sonıń ushın hám onı boldırmaw múmkin emes. Haqıyqatında da ólshew nátiyjesindeki payda bolıwshı qáteliktiń barlıǵı tákirarlap ólshewler nátiyjesinde belgili boladı hám onı esapqa alıw, ólshew nátiyjesine onıń tásiiri matematikalıq statistika usılı járdeminde ámelge asırıladı.

Tikkeley ólshewler nátiyjesiniń qáteliklerin bahalawda tómendegi funkciyalardan paydalanıladı:

$$y=f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

bul jerde f — anıq funkciya, $x_1, x_2, \dots, x_n$ — tikkeley ólshew nátiyjesi.

Qátelikti bahalaw ushın bolsa qáteliktiń juwıq formulasınan paydalanıladı.

Absolyut (anıq) qáteliktiń eń joqarı mánisi tómendegi formula boyınsha esaplanadı.

$$\Delta y = \sum_{i=1}^m \left| \frac{\partial y}{\partial x_i} \right|_{x_i=x_0} \cdot \Delta x_i$$

Qáteliktiń salıstırmalı mánisi tómendegi formuladan tabıladı:

$$\delta_y = \frac{\Delta y}{y} = \sum_{i=1}^m \left| \frac{\partial y}{\partial x_i} \right|_{x_i=x_m} \cdot \frac{x_i}{y} \cdot \delta_{x_i}$$

Payda bolıwshı qátelikler bolsa (onıń dispersiyası) tómendegishe esaplanadı:

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} \right)_{x_i=x_m}^2 \cdot \sigma_i^2$$

Ólshew qurallarınıń anıqlılıǵın, qanshelli anıq ólsheniwin bahalaw ushın ólshew qurallarınıń anıqlıq klası degen túsiniq kirgizilgen. Anıqlıq klası — bul ólshew qurallarınıń ulıwmalasqan xarakteristikası bolıp, olardıń jol qoyılıwı múmkin bolǵan tiykarǵı hám qosımsha qátelikleri shegarası (sheńberi) menen anıqlanadı.

Demek anıqlıq klası ólshew qurallarınıń anıqlıq kórsetkishi emes, al onıń ózgeshelikleri menen anıqlanadı.

Ólshew qurallarınıń absolyut qáteligi ólshenip atırǵan shamanıń ózgeriwine baylanıslı, sonıń ushın absolyut qátelik túsiniǵi eki qurawshısınan ibarat dep qaraladı. Máselen: absolyut qáteliktiń eń joqarǵı mánisi tómendegishe anıqlanadı:

$$|\Delta|_{max} = |a| + |b \cdot x|,$$

Qáteliktiń birinshi qurawshısı ólshenip atırǵan shamanıń mánisine baylanıslı bolmaydı hám ol additiv qátelik delinedi. Ekinshi qurawshısı bolsa ólshenip atırǵan shamanıń mánisine baylanıslı bolıp, multiplikativ qátelik deb ayıladı.

Ólshew nátiyjelerin qayta islew usılların úyreniwden maqset, ólshew nátiyjesiniń ólshenip atırǵan shamanı hâqıyqıy mánisine qánshelli jaqın ekenligin anıqlaw, yamasa onıń hâqıyqıy mánisin tabıw, ólshewde payda bolatuǵın qáteliktiń ózgeriw xarakterin anıqlaw hám ólshew anıqlılıǵın bahalaw bolıp tabıladı.

Hárqanday fizikalıq shama ólshengende, onıń shamalıq mánisi anıqlanadı. Bul mánisti payda bolıwshı shama dep esaplaw kerek hám ol eki qurawshıdan ibarat boladı. Birinshi qurawshısı tákirar ólshewlerde ózgermeytuǵın yamasa belgilengen nızam boyınsha ózgeretuǵın (kóbeyetuǵın yamasa azayıwshı) bolıp, onı ádetiy (sistematikalıq) qátelik dep ayıladı. Bul qurawshını — matematikalıq kútiliw dep júritiw múmkin. Ekinshi qurawshı bolsa, payda bolıwshı qátelik dep ayıladı. Eger ólshew barısında payda bolatuǵın qátelik normal nızam boyınsha (Gauss nızamı) bólistiriledi desek, bunday jaǵdayda onı matematikalıq usılda tómendegishe jazılıwı múmkin:

$$y(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}}$$

bul jerde $y(\Delta)$ —payda bolatuǵın qáteliktiń ózgeriw shaması; σ — ortasha kvadratlıq qátelik; $\Delta(\delta)$ — dúzetiw yamasa $\Delta = \bar{X} - X_i$ bolıp, X_i — ólshewler nátiyjesi, $\bar{X}$ — bolsa ólshenip atırǵan shamanıń shamalıq mánisi, yamasa onıń ortasha arifmetikalıq mánisi bolıp tabıladı.

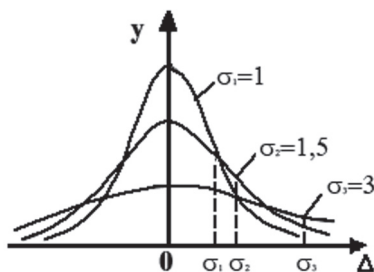
Ólshenetuǵın shamanıń ortasha arifmetikalıq mánisi tómendegishe tabıladı:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n},$$

bul jerde $x_1, x_2, \dots, x_n$ — ólshewler nátiyjesi; n — ólshewler sanı. Ortasha kvadratlıq qátelik tómendegishe tabıladı:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n - 1}},$$

Tómendegi sıızılmaǵa órtasha kvadratlıq qáteliklerdiń hár qıylı mánislerinde qáteliktiń ózgeriw iymek sıızıqlar kórsetilgen. Grafikte kórsetilgenindey ortasha kvadratlıq qátelik qanshelli kishi bolsa, qáteliktiń kishi mánisleri sonshelli kóp ushırasadı, demek, ólshew sonshelli joqarı anıqlılıqta alıp barılǵan esaplanadı. Ólshew anıqlılıǵın bahalaw, shamalıq teoriyasınıń nızam hám qaǵıydalarına tiykarlanıp bahalanadı; yaǵnıy isenimli interval hám onı xarakterlewshi isenimli itimallıq qabıl etiledi.



1.5-súwret. Ortasha kvadratlıq qáteliklerdiń ózgeriwi.

Máselen: Payda bolıwshı qáteliktiń normal nızamı boyınsha bólistiriliwinde (ózgeriwinde) isenimli interval $3\sigma \div -3\sigma$ shekem, isenimli itimallıq bolsa 0,9973 qabıl qılınıwı múmkin. Bul degeni 370 payda bolıwshı qáteliktiń birewi óziniń absolyut mánisi boyınsha 3σ dan joqarı boladı hám onı qopal qátelik deb esaplap, ólshew nátiyjelerin qayta islewde esapqa alınbaydı.

Ólshew nátiyjesiniń anıqlılıǵın bahalawda itimallıq qátelikten paydalanıladı. Itimallıq qátelik bul qanday da bir shamanı qayta ólshegende payda bolıwshı qáteliktiń birinshi bólimi absolyut mánisi boyınsha itimallıq qátelikten kóp, ekinshi bólimi bolsa onnan sonsha kem boladı. Itimallıq qátelik, isenimli intervalǵa teń bolıp, bunda isenimli itimallıq $R=0,5$ ge teń boladı.

Payda bolıwshı qátelik normal nızam boyınsha bólistirilgende itimallıq qátelik tómendegishe tabılıwı múmkin

$$\varepsilon = \frac{2}{3}\sigma_n = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}},$$

bul jerde $\sigma_n = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ — ortasha arifmetikalıq mánis boyınsha kvadratlıq qátelik bolıp tabıladı. Itimallıq qátelik bul usılda, kóbinese ólshewdi birneshe on, hátteki júz mártebe tákirarlaw imkaniyatı bolǵanda ǵana anıqlanadı. Bazıda ólshewdi júdá kóp mártebe tákirarlaw imkaniyatı bolmaydı, bunday halda itimallıq qátelik Student koefficienti járdeminde anıqlanadı. Bunda, koefficient ólshewler sanı hám qabıl qılınǵan isenimli itimallıq mánisi boyınsha arnawlı kestden alınadı. Bunday jaǵdayda, ólshenip atırǵan shamanı haqıyqıy mánisi tómendegi formula boyınsha esaplap tabıladı.

$$\chi = \chi \pm t_n \sigma_n,$$

bul jerde, t_n — Student koefficienti.

Solay etip, ortasha kvadratlıq qátelik ólshenetuǵın shamanıń haqıyqıy mánisi qálegen onıń ortasha arifmetikalıq mánisi átıra- pında bolıw itimallılıǵın tabıwǵa imkan jaratadı, $n \rightarrow \infty$, bolǵanda $\sigma \rightarrow 0$ yamasa ólshew sanın kóbeytiw menen $n \rightarrow 0$ ge jaqınlap ba- radı. Bul bolsa óz náwbetinde ólshew anıqlılıǵın asıradı.

1.8. Shamalar, birlikler hám olardıń túrleri

Bizdi qorshap turǵan dúnya úzliksiz tárizde keshetuǵın turaqlı proceslerge, waqıyalarǵa, hádiselerge sonday bay bolıp, olardıń kóbin ayırım jaǵdaylarda sezbeymiz yamasa etibarǵa almaymız. Shetten qaraǵanda olardıń arasında baylanıslıq yamasa úzliksizlik bilinbesligide múmkin. Ayırımlarına bolsa sonshellı kónligip ketkenbiz, anıq bir sóz benen túsindiriw kerek bolsa, biraz qıynalıp turamızda, «...áne solda!» dep qoyamız. Bul lekciyamız barlıǵımız bilip bilmeytuǵın, kórip-kórmeytuǵın hám sezip-sezbeytuǵın shamalar haqqında baradı.

Shamaların anıqlamasın keltiriwden aldın olardıń qásiyetine túsınik keltiriledi.

Dógereginizge bir názer taslań, hár túrli zatlardı, janlı hám jansız predmetlerdi kóresiz. Al aldınıзда doslarıńızda otırǵan shıǵar (álbette sabaq tayarlap!). Bul sanap ótilgenler bir-birinen túpten ayırılıp tursada házir kóriwimiz kerek bolǵan qásiyetleri hám ózgesheligi boyınsha olardaǵı turaqlı ulıwmalıqtı kóriwimiz múmkin. Mısalı, ruchka, stol hám dostıńızdı alaylıq. Bular bir-birinen qansheli ózgeshe bolmasın, biraq ózlerinde sonday bir ulıwmalıqtı payda etken, bul ulıwmalıq olardıń úshewinde de birdey xarakterlenedi. Egerde gáp olardıń úlken-kishiligi haqqında baratuǵın bolsa, qandayda bir baǵdar boyınsha alınǵan hám anıq shegaraǵa (aralıqqa) iye bolǵan orındı yamasa aralıqtı túsinemiz. Áne usı qásiyet úsh obyekt ushın birdey mániske iye. Bul mánis kóz qaras teoriyasınan qaraytuǵın bolsaq, olar arasındadı ayırma tek mánisinde ǵana bolıp qaladı. Yamasa awırlıq túsiniǵın, yaǵnıy mısıl sıpatında alınǵan obyektlerdiń jerge tartılıwın bildiretuǵın qásiyetin alatuǵın bolsaqta, mazmunınıń birdey ekenligin kóremiz. Bunda hám olar arasındadı ayırma olardıń jerge tartılıw kúshiniń úlken yamasa kishi ekenliginen, yaǵnıy mánisinde ǵana boladı. Biz bunı ápiwayı qılıp awırlıq dep atap qoyamız. Bul usaǵan qásiyetler birqansha bolıp, olarǵa shama ataması berilgen.

Shamalar júdá kóp hám hár túrli, lekin olardıń barlıǵıda eki anıqlama menen túsindiriledi. Bul sıpat hám muǵdar sıpatlaması.

Mif sıpatlaması alınǵan shamanıń qásiyetin, mazmunın bildiretuǵın xarakteristika bolıp esaplanadı. Gáp aralıq barısında ketkende turaqlı alınǵan obyektinń ólshemlerin, uzın-qısqaılıǵın

yamasa biyik-pásligin bildiriwshi qásiyetin túsinemiz, yaǵnıy kóz aldımızǵa keltiremiz. Bunı ápiwayı bir tájiriybeden biliwimiz múmkin. Bir minutqa basqa islerińizdi jıynastırıp, kóz aldınıǵa awırılıq hám temperatura atlı shamalardı keltiriń. Xosh, olardıń sıpat xarakteristikaların seze aldınız-ba. Bir nársege áhmiyet beriń, awırılıq degende qandayda bir awır yamasa jeńil obyektı, ayırım jaǵdaylarda, tárezi tasların kóz aldına keltirgensiz, temperatura tuwrısında gáp barganda bolsa, ıssı-suwıqlıqtı bildiriwshi bir nár-seni sáwlelendirensiz. Mine usılar biz sizge túsindirmekshi bolǵan shamanıń mánisiniń sıpatlaması bolıp esaplanadı.

Endi alıńan obyektlerdegi qandayda bir shama haqqında sóyletuǵın bolsaq, bul obyektler ózinde usı shamanı kóp yamasa kem «ózlestirgenliginiń» gúwası bolamız. Bul bolsa shamanıń muǵdar sıpatlaması boladı.

Mine endi shamanıń sıpatlamasın keltiriwimiz múmkin:

Shama — sapa tárepinen kóplegen fizikalıq obyektlerge (fizikalıq sistemalarǵa, olardıń jaǵdaylarına hám olarda bolıp ótetuǵın proceslerge) salıstırǵanda ulıwma bolıp, muǵdar tárepinen hárbir obyekt ushın jeke bolǵan qásiyet.

Anıqlamasında keltirilgen jekelik qandayda bir obyektıń qásiyeti ekinshisine salıstırǵanda belgili dárejede úlken yamasa kishi bolıwın bildiredi.

Biz úyrenip atırǵan metrologiya pání áne usı shamalar, olardıń sıpatlamaların úyreniw hám biliw menen úzliksiz baylanıslı. «Shama» atamasınan qásiyettiń tek muǵdar tárepin anıqlaw ushın paydalanıw tuwrı emes (mısalı, «massa úlkenligi», «basım úlkenligi» dep jazıw), sebebi usı anıqlamaların ózi shama boladı. Bunda shama «ólshem» degen atamanı isletiw tuwrı esaplanadı. Mısalı, belgili deneniń uzınlıǵı, massası, elektr qarsılıǵı hám basqalar.

Hárbir fizikalıq obyekt birqansha obyektiv qásiyetler menen sıpatlanıwı múmkin. Ilim-pán progresi hám rawajlanıwı menen bul qásiyetlerdi biliwge talap artıp barmaqta. Házirge kelip zamanagóy ólshew quralları járdeminde 70 ten artıq shamanı ólshew imkaniyatı bar boldı. Bul kórsetkishi, keleshekte 200 den artıp ketiwi boljanbaqta.

Kóbinese shamanıń ornına parametr, sıpat kórsetkishi, xarakteristika degen atamalardı da qollanıwımızǵa tuwrı keledi. Lekin bul atamaların barlıǵı tiykarınan shamanı bildiredi.

Turaqlı toparlardaki şamaların arasında öz ara baylanıs bar bolıp, onı fizikalıq baylanısıw teńlemeleri arqalı táriyiplew mümkin. Mısalı, waqıt birliğindeki ótilgen aralıq boyınsha tezlikti anıqlawımız mümkin. Mine usı baylanıstırıwshılar tiykarında şamalardı eki toprağa bolıp kóriledi: tiykarǵı şamarlar hám payda bolıwshı şamarlar.

Tiykarǵı shama — dep kórilip atırǵan sistemaǵa kiretuǵın hám shárt boyınsha sistemanın basqa şamarlarına salıstırǵanda ǵárezsiz qabıl qılıp alınatuǵın shamaǵa aytıladı. Mısalı, aralıq (uzınlıq), waqıt, temperatura, jaqtılıq kúshi usaǵanlar.

Payda bolıwshı shama — dep sistemaǵa kiretuǵın hám sistemanın şamarları arqalı anıqlanatuǵın shamaǵa aytıladı. Mısalı, tezlik, tezleniw, elektr qarsılıǵı usaǵanlar.

Shamanın ólshemligi

Hárbir qáqsiyet kóp yamasa az dárejede anıqlanadı, yaǵnıy muǵdar sıpatlamasına iye bolıwı mümkin eken, demek bul qásiyetti ólshewge boladı eken. Bul haqqında ullı italiyalı alım Galileo Galiley «ólshew mümkin bolǵanın ólshen, mümkin bolmaǵanına bolsa imkaniyat jaratın» degen edi.

Şamaların mánisiniń sıpatlamalarına rásmiy tárizde anıqlama be-riwde ólshemlikten paydalanamız.

Shamanın ólshemligi — dep, usı shamanın sistemadaǵı tiykarǵı şamarlar menen baylanısın kórsetetuǵın hám proporcionallıq koefficienti 1 ge teń bolǵan anıqlamaǵa aytıladı.

Şamaların ólshemligin dimension — ólshem, ólshemlik mánisin bildiretuǵın (ingl.) sózge tiykarlanǵan halda dim simvolı menen belgilenedi.

Ádette, tiykarǵı şamaların ólshemligi tuwrı keletuǵın bas háripler menen belgilenedi, mısalı,

$$\dim l = L; \dim m = M; \dim t = T.$$

Payda qılıwshı şamaların ólshemligin anıqlawda tómendegi qaǵıydalarǵa ámel qılıw kerek:

1. Teńlemenin on hám shep táreplerinin ólshemligi tuwrı kelmesligi mümkin emas, sebebi, tek birdey qásiyetlerdi ǵana öz ara salıstırıwı mümkin. Bunnan juwmaq qılıp aytatuǵın bolsaq, tek

birdey ólshemlikke iye bolğan shamalardı algebralıq qosıwımız mümkin.

2. Ólshemliklerdiń algebrası kóbeyiwshi, yaǵnıy tek kóbeyttiriw ámelinen ibarat.

2.1. Birneshe shamalardıń kóbeymesiniń ólshemligi olardıń ólshemlikleriniń kóbeymesine teń, yaǵnıy: A, B, C, Q shamalarınń mánisleri arasındaqı baylanıs $Q=ABC$ kórinisinde berilgen bolsa, ol halda:

$$\dim Q = (\dim A)(\dim B)(\dim C)$$

2.2. Bir shamanı basqasına bóliwdegi tiyindiniń ólshemligi olardıń ólshemlikleriniń qatnasına teń, yaǵnıy $Q=A/B$ bolsa, ol halda:

$$\dim Q = \dim A / \dim B$$

2.3. Dárjege kóterilgen ıqtıyariy shamanıń ólshemligi onıń ólshemligin sol dárjege shıǵarılǵanlıǵına teń, yaǵnıy, $Q=A^{ln}$ bolsa, ol halda,

$$\dim Q = \dim A^{ln}.$$

Mısalı, eger tezlik $v = l/t$ bolsa, ol halda

$$\dim v = \dim l / \dim t = L/T = KT^{-1}$$

Solay etip, payda qılıwshı shamanıń ólshemligin anıqlawda tómendegi formuladan paydalanıwǵa boladı:

$$\dim Q = L^n M^m T^k \dots,$$

bunda $n, m, k, \dots$ — ólshemliktiń dárjege kórsetkishi.

Hárbir ólshemliktiń dárjege kórsetkishi oń yamasa teris, pútkil yamasa qandayda bir sanǵa yaqı nolge teń bolıwı mümkin. Eger barlıq dárjege kórsetkishleri nolge teń bolsa, ol halda bunday shama ólshemsiz shama delinedi. Bul shama bir atamadadıǵı shamalardıń qatnası menen anıqlanatuǵın salıstırmalı (mısalı, dielektrik ótkiziwshilik), logarifmik (mısalı, elektr quwatı hám kernewdiń logarifmik qatnası) bolıwı mümkin.

Ólshemliklerdiń teoriiyası ádette payda qılınǵan formulalardı tezden tekseriw ushın júdá qol keledi. Ayırım waqıtları bolsa bul tekseriw belgisiz bolǵan shamalardı tabıw imkanın beredi.

Shamalardıń birlikleri

Turaqlı obyektı sıpatlawshı shama usı obyekt ushın tiyisli bolǵan muǵdar sıpatlamasına iye eken, bunday obyektler óz ara birgelikte kórilip atırǵan tek usı muǵdar sıpatlamalarına qaray táriyplenedi. Bunıń ushın bolsa salıstırılıp atırǵan obyektler aralıq qandayda bir tiykar bolıwı kerek. Bul tiykarǵa salıstırıw birliǵi delinedi. Mine usınday sıpatlaw tiykarlarına shamanıń birliǵi dep atama berilgen.

Kórilip atırǵan fizikalıq obyektıń iqtıyarlı bir qásiyetiniń muǵdar sıpatlaması bolıp onıń ólshemi xızmet qıladı. Biraq «uzınlıq ólshemi», «Massa ólshemi», «sıpat kórsetkishi» usaǵan túsiniqlerdi qollanıw leksika jaǵınan da texnikalıq jaǵında orınlı boladı. Ólshem menen kórsetkish túsiniqlerin bir-birine almastırıw kerek emes. Mısalı, 100 g, 10^5 mg, 10^{-4} t — bir ólshemdi 3 túrli kóriniste belgilew bolıp, ádette «massa ólsheminiń mánisi» demesten, «massası (...) kg» dep aytamız. Demek, shamanıń mánisi degende onıń ólshemin turaqlı sanlı birliklerde belgilewdi túsiniwimiz kerek.

Shamanıń mánisi — ayırım alınǵan zat obyekt, sistema, hádiyse yamasa proceske tiyisli bolǵan shamanıń muǵdarı bolıp esaplanadı.

Shamanıń kórsetkishi — qabıl qılınǵan birliklerdiń belgili bir san menen shamanıń muǵdarı belgilerin anıqlaw.

Kórsetkishtiń sanlar menen belgileniwi — quramalı bólim shamasınıń sanlı mánisi delinedi. Sanlı mánisi shamanıń ólshemi nolden qansha birlikke ayırıladı, yamasa ólshew birliǵi sıpatında alınǵan ólshemnen qansha birlik úlken (kishi) ekenligin bildiredi yamasa basqasha aytqanda Q shamanıń mánisi q menen beriledi degen mánisti ańlawımız kerek:

$$Q = q[Q]$$

Endi jáne shamalardıń birliǵine qaytamız. Eki túrli metall truba berilgen bolıp, biriniń diametri 1 m, ekinshisiniki 0,5 m. Olardıń ekewin diametri boyınsha salıstırıw ushın, turaqlı bir tiy-

kar sıpatında alıńǵan birlik kórsetkishi menen salıstırıwımız kerek boladı.

Shamanıń birliği dep — anıqlama boyınsha sanlı kórsetkishi 1ge teń etip alıńǵan shama túsiniledi.

Bul atama shamanıń kórsetkishine kiretuǵın birlik ushın kóbeytiwshi sıpatında isletiledi. Turaqlı shamanıń birlikleri óz ara ólshemleri menen ayırılıwı múmkin. Mısalı, metr, fut hám dyuym uzınlıqlar birlikleri bolib, tómendegi hár qıylı ólshemlerge iye: $1\text{fut}=0,3048\text{ m}$, $1\text{ dyuym}=25,4\text{ mm}$.ge teń.

Shamanıń birligide shamanıń ózine uqsas tiykarǵı hám payda etiwshi birliklerine bólinedi:

Shamanıń tiykarǵı birliği dep — birlikler sistemasındaǵı iqtıyarlı ráwishte tańlangan tiykarǵı shamanıń birligine aytıladı.

Buǵan misal qılıp, LMT-shamalar sistemasına tuwrı kelgen MSK birlikler sistemasında metr, kilogramm, sekund usaǵan tiykarǵı birliklerdi alıwımız múmkin.

Payda etiwshi birlik — dep, berilgen birlikler sistemasının birliklerinen dúzilgen, anıqlawshı teńleme tiykarında keltirip shıǵarıwshı salıstırmalı shamanıń birligine aytıladı.

Payda etiwshi birlikke misal qılıp 1 m/s — xalıq aralıq birlikler sistemasındaǵı tezlik birligin; $1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ kúsh birligin alıwımız múmkin.

Ólshew birlikleriniń sistemaları

1791-jılı Franciya Milliy Májilisi tárepinen óshewlerdiń metrik sisteması qabıl qılınǵan edi. Bul fizikalıq shamalardıń birinshi birlikleri sisteması edi. Quramına uzınlıq, maydan, kólem, sıyımlıq hám massa birlikleri kirgizilip, tiykarǵıları eki birlik: metr hám kilogramm edi.

Tiykarǵı hám payda etiwshi birlikler toplamı sıpatında birinshi mártebe Gauss usınıs etti. Onda tiykarǵılar etip tómendegi birlikler kirgizilgen edi: uzınlıq — millimetr; massa — kilogramm; waqıt — sekund. Qalǵan barlıq birlikler usı úsh tiykarǵı birlikler járdeminde tabılar edi. Gauss sisteması principinde keyin kóp birlikler sistemaları islep shıǵıldı. Bular ilim hám texnikanıń hár túrli tarawlarında qollanıldı. Aldıńǵı ádebiyatlarda hám maǵlıwmatlarda keltirilgen texnikalıq esabatlardan paydalanıw imkaniyatı tuwılıwı ushın injener-texnik xızmetkerler usı sistemalar birliklerinen payda-

lanıwı hám házirgi sistema birliklerine ótkeriwdi bilse jaqsı bolar edi.

SGS sisteması. Bu sistemada tiykarǵı birlikler etip uzınlıq, massa hám waqıt birlikleri—santimetr, gramm hám sekund (SGS) ornatılǵan. SGS sisteması tiykarında: SGSE—absolyut elektrostatik; SGSM—absolyut elektromagnit; SGS—simmetrik (Gausstiki) hám basqa birlikler sistemaları islep shıǵılıp MST 8033—56 boyınsha qollanıp kelinggen.

MKGSS sisteması. Bul jerde tiykarǵı shamalar—uzınlıq, awırılıq hám waqıt alınıp olardıń birlikleri: metr, kilogramm kúsh (kilogramsila) hám sekund (MKGSS) ornatılǵan.

Xalıqaralıq elektr birlikleri. Bul jerde úsh xalıqaralıq birlik: om, amper, volt ornatılǵan. Qalǵanları olardıń payda etiwshi birlikleri sıpatında tabılar edi. Bul birlikler kóp mámleketlerde 1948-jılǵa shekem qollanılgan.

MKSA sisteması. Tiykarǵı birlikleri: metr, kilogramm, sekund hám amper. Bul sistema házirgi Xalıqaralıq birlikler sistemasına tiykar bolıp qaldı.

Sistemadan tısqarı birlikler. Házirgi kúnge shekem birde bir sistemaǵa kirmeytuǵın birlikler qollanııp kiyatır. Bular hár túrli waqıtlarda isletiwge qolay bolǵanlıǵı ushın kirgizilgen. Mısalı, maydan—ar, gektar; massa—karat; ıssılıq muǵdarı—kaloriya; elektr energiya—kilovatt—saat; waqıt—minut, saat hám basqalar.

Kórip shıǵılǵan sistemalardan tısqarı salıstırmalı hám logarifmik shamalar hám birliklerde qollanııp keledi.

Kórinip turıptı fizikalıq shamalardıń ólshew birlikleriniń sistemalarınıń hár túrliligi olardıń qóllanıwın quramalı eter edi. Materiallar hám procesler hár túrli sanlı muǵdarlar menen belgilener edi. Ijenerlik esaplawlarda qátelikke jol qoyılar edi. Joqarı oqıw orınlarında pánler teoriyasın úyreniwde qosımsha qıyınshılıqlar kelip shıǵar edi. Mámleketler aralıq ilimiy-texnikalıq birge islesiwde hám sawda satıq islerinde ayırım túsinişpewshilik kelip shıǵar edi. Bul qolaysızlıqlar fizikalıq shamalardıń birliklerin ámeliy qollanıwın ápiwayılastırıp, barlıq ilim, texnika tarawlarında qollanıwǵa qolaylıǵın keltirip shıǵaratuǵın unifikaciyalangan sistema jaratıw zárurligi payda boldı.

1960-jılı oktyabr ayında Parijde ótkerilgen ólshewler hám awırılıqlar boyınsha XI-Bas konferenciyası usı talaplardı qanaatlan-

diratugin Xalıqaralıq birlikler sisteması yaǵnıy SÍ (SI—latın hárıpleri Susteme international—Mejdunarodnaya sistema) qabıl qılındı.

Metr—Kripton-86 atomınıń $2R_{10}$ hám $5d_5$ qatarları arasındaǵı ótiwge teń bolǵan nurlanıwdıń hawası sorıp alınǵan boslıq (vakuum) taǵı tolqın uzınlıǵınan 1650763,73 márta úlken bolǵan uzınlıq 1 metr dep qabıl qılınǵan.

Kilogramm—Kilogramm xalıqaralıq prototipiniń massası 1 kilogram.

Sekunda—Ceziy-133 atomınıń tiykargı jaǵdayınıń eki júdá názik qatarları arasındaǵı ótiwge teń bolǵan nurlanıw dáwirinen 9192631770 márte úlken waqıt 1 sekund dep qabıl qılınǵan.

Amper—1 amper tok hawası sorıp alınǵan boslıqtaǵı bir-birinen 1m aralıqta jaylasqan eki parallel sheksiz uzın, biraq kesimi júdá kishi bolǵan tuwrı ótkizgishten ótkende ótkizgishtiń hárbir metr uzınlıǵında $2 \cdot 10^{-7}$ N óz ara tásir kúshin keltirip shıǵaradı.

Kelvin—suwdıń úshleme noqatın sıpatlawshı termodinamikalıq temperaturanıń $\frac{1}{273,16}$ úlesi 1 kelvin dep qabıl qılınǵan.

Mol—uglerod 12 niń 0,012 kg massasındaǵı atomlar sanına teń strukturalıq element (mısalı, atom, molekula yamasa bóleksheler) lerden quralǵan zattıń muǵdarı 1 mol dep qabıl qılınǵan.

Kandela— $54 \cdot 10^{12}$ Gc chastotalı monoxromatik nurlanıw shıǵarıp atırǵan derek jaqtılıǵınıń energetikalıq kúshi bolǵan baǵdardaǵı jaqtılıq kúshi 1 kandela dep qabıl qılınǵan.

Xalıqaralıq birlikler sistemasınıń qosımsha birliklerine bol-sa tegis múyesh birliǵı—radian hám keńislik múyesh birliǵı—steradian kiredi hám olar tómendegishe sıpatlanadı:

Radian—sheńber uzınlıǵı radiusına teń bolǵan orındı ajırata-tuǵın eki radius arasındaǵı múyesh 1 radian dep qabıl qılınǵan ($1 \text{ rad} = 57^{\circ}17'44,8''$).

Steradian—ushı shar orayında bolǵan hám usı shar sırtınan shar radiusınıń kvadratı R^2 ge teń betli sırtın ajıratıwshı keńislik múyesh 1 steradian dep qabıl qılınǵan.

Joqarıda keltirilgen Xalıqaralıq birlikler sistemasınıń tiykargı hám qosımsha birlikleri hám olardıń xalıqaralıq hám ózbekshe qısqasha belgileri MST 8.417-81 boyınsha 3-kestede keltirilgen.

XBS da on qıralı hám úlesli birliklerde kózde tutılǵan. Bul jerde olar XBS birlikleri 10 nıń tiyisli dárejesine kóbeyttiriw jolı

menen ámelge asırıladı, olardıń atamaları bolsa birliklerdiń atamaları aldında aldınǵı qosımtanı qosıw nátiyjesinde payda qılınadı. Mısalı, $10^{-3} A = 1 \text{ mA}$ (1 milliamper); $10^6 - \text{Om} = 1 \text{ MOm}$ (bir megaom) hám basqalar.

Shamaların birliklerin belgilew hám jazıw barısında standartlardıń tiykarǵı normalarınıń tártip hám qaǵıydaları bar. Bul qaǵıydalar hám tártipler MST 8.417-81de kereginshe berilgen (3-keste).

7 ti tiykarǵı birlikten paydalanıp, basqa fizikalıq shamaların ólshew birlikleri payda qılınadı. Mısalı, elektr zaryadınıń ólshew birliğin tabıw ushın tómendegi teńlemeden paydalanıwǵa boladı:

$$Q = I T \quad (1)$$

Bunda I —elektr toki, onıń ólshew birliǵi amper bolıp A háribi menen belgilenedi; T —waqıt, onıń ólshew birliǵi sekund bolıp, s háribi menen belgilenedi.

3-keste

**Xalıqaralıq sistemadaǵı tiykarǵı hám
qosımsha birlikler**

№	Shama		Shamanıń ólshew birliǵi		
	Ataması	Ólshemi	Ataması	Xalıqaralıq	O`zbekshe
I. Tiykarǵı birlikler					
1	Uzunlıq	L	metr	m	m
2	Massa	M	kilogramm	kg	kg
3	Waqıt	T	sekund	s	s
4	Elektr tok kúshi	I	Amper	A	A
5	Termodinamikalıq temperatura	θ	Kelvin	K	K
6	Zat muǵdarı	N	Mol	mol	mol
7	Jaqtılıq kúshi	J	Kandela	sd	kd
II. Qosımsha birlikler					
1	Tegis múyesh	1	radian	rad	rad
2	Keńislik múyesh	1	steradian	sr	sr

Bul anıqlamanıń oń tárepindegi fizikalıq shamaların ólshew birliklerin qoyamız, ol halda:

$$[Q]=[I][T]=1 \text{ A} \cdot 1 \text{ c}=1 \text{ Kl}, \quad (2)$$

yáǵnıy elektr zaryadınıń ólshew birligi 1 Kulon payda boladı.

4-keste SI sistemasınıń payda bolıwshı birlikleri. Bulardıń ataması hám birlikleri SI sistemasınıń tiykarǵı birlikleriniń ataması belgisinen paydalanıp islep shıǵılǵan.

4-keste

Shamalar		Birlikler	
Ataması	Ólshemligi	Ataması	Belgisi
Maydan	L^2	Metr kvadrat	m^2
Kólem,	L^3	Metr kub	m^3
Tezlik	LT^{-1}	Sekundına metr	m/s
Tezlenıw	LT^{-2}	Metr bólist. Sekundınıń kvadratı	m/s^2
Tıǵızlıq	$L^{-3}M$	Kilogramm bólist. metrdiń kubı	kg/m^3
Tolqın san	LT^{-1}	Metrdiń dárejesi minus bir	m^{-1}
Salıstırma kólem	$L^{-3}M^{-1}$	Metrdiń kubı bólist. kilogramm	m^3/kg
Elektr tokınıń tıǵızlıǵı	$L^{-2}I$	Amper bólist.metrdiń kvadratı	A/m^2
Magnit maydanınıń kernewliligi	$L^{-1}I$	Amper bolist. metr	mol/m^3
Komponenttiń molyar konsentraciyası	$L^{-3}N$	mol bolist.metrdiń kubı	cd/m^2
Jaqtılıq kúshi	$L^{-2}J$	kandela bolist.metrdiń kvadratı	cd/m^2

5-keste

Kóbeytiwshi	Qosımtalar				
	Ataması	Kelip shıǵıwı	Belgileniwı		
		Mánisi	Tili	Xalıq-aralıq	Russha
10^{24}	Iota	8 márte mın	grekche	Y	И
10^{21}	zetta	7 márte mın	grekche	Z	Z
10^{18}	eksa	6 márte mın	grekche	E	E
10^{15}	peta	5 márte mın	grekche	R	P
10^{12}	tera	úlken	grekche	T	T
10^9	giga	gigant	grekche	G	G
10^6	mega	úlken	grekche	M	M
10^3	kilo	mın	grekche	k	k
10^2	gekto	júz	grekche	h	g
10^1	deka	on	grekche	da	da
10^{-1}	deci	on	latin	d	d
10^{-2}	santi	júz	latin	c	s
10^{-3}	milli	mın	latin	m	m
10^{-6}	mikro	kishi	grekche		mk
10^{-9}	nano	karlik	lotin	n	n
10^{-12}	piko	pikkolo	italyan	p	p
10^{-15}	femto		daniya	f	f
10^{-18}	atto		daniya	a	a
10^{-21}	zepto		daniya	z	z
10^{-24}	iokto		daniya	y	i

Birliklerdi hám ólshemlerdi belgilew hám jazıw qaǵıydaları

1. Shamalardıń birliklerin belgilew hám jazıw boyınsha standartlardıń tiykarǵı nomalastırılǵan tártibi hám qaǵıydaları bar. Bul qaǵıydalar hám tártipler MST 8.417-81 de tolıq kórsetilgen.

2. Birliklerdi belgilew ushın arnawlı hárpler yamasa belgilerden paydalanıw múmkin –A, Vt, % hám basqalar.

3. Birlik belgisin shamanıń san kórsetkishinen keyin, onıń menen bir qatarda, ótkermey belgilenedi. San kórsetkishiniń sońǵı sanı menen belgini bir probel aralıǵında jazıladı.

Tuwrı:	Qáte:
100 kVt	100 kVt
80 %	80 %
20 °C	20 °S yamasa 20 °C

(Qatardıń joqarısında jazılatuǵın belgiler qatnası joq)

25°	20°
-----	-----

4. Onlıq bólshek penen san kórsetkishi jazılǵanda:

Tuwrı:	Qáte:
423,06 m	423 m, 06
5,758° yamasa 5°45,48'	5°, 758 yamasa 5°45',48
5°45'28,8"	5°45'28"8

5. Mánis aralıǵı kórsetilip atırǵanda:

Tuwrı:	Qáte:
(100,0+/-0,1) kg	100,0+/-0,1 kg
50 mm+/-1 mm	50+/-1 mm

6. Kestelerdiń grafalarında hám qatar baslarında ulıwma tárizde birlik belgisin beriw múmkin.

7. Formula menen berilgen jaǵdaylarda túsindiriw tárizde beriw ushın:

Tuwrı:

$$v = 3,6 \text{ st}$$

bunda v — *tezlik*, km/s

s — *aralıq*, m

t — *waqıt*, s

Qáte:

$$v = 3,6 \text{ st km/s}$$

bunda s — *aralıq*, m,

t — *waqıt*, s

8. Belgiler kóbeyme formasında kórsetilgende hárptiń orta biyikliginde noqat qoyıwǵa boladı:

Tuwrı:

$$N \cdot M$$

$$Pa \cdot s$$

Qáte:

$$Nm$$

$$Pas$$

9. Bólshek anıqlamada birden artıq bólshek sızıǵın qollanıp bolmaydı.

Tuwrı:

$$V_1 / (ms)$$

$$80 \text{ km/s}$$

$$\text{saatına } 80 \text{ km}$$

Qáte:

$$Vt/m \text{ s}$$

$$80 \text{ km/saat}$$

$$\text{saatına } 80 \text{ km}$$

1.9. Etalonlar. Etalonlardıń dóretiliw tariyxı

Etalon degen atamanı kóp esitkenbiz. Ayırımlar onı standart túsiniǵı menen aljastıradı. Tiykarında bolsa etalon menen standart túsiniǵınıń arasındaǵı ayırma júdá úlken bolıp, buǵan ózińiz hám tez isenesiz.

Etalonǵa sıpatlama bermesten aldın bir ápiwayı fizikalıq jaǵdaydı kórip shıǵayıq.

Qolıńızǵa turaqlı (10 mm — 20 mm) uzınlıqtaǵı sıǵısh yamasa qálem alıp, bir ushınan uslap turıń hám ekinshi ushınıń dógeriginde kishigrek múyeshte terbeltiń. Bunda, qolıńızdaǵı

sızg'ish yamasa q'alemni'n iqtıyariy aling'an noqatı, qanshelli onı'n aylanıw noqatınan uzaqta jaylasqan bolsa, sonshelli úlken kóshiwge iye boladı. Qandayda bir shamanı'n mánisin alıwda qollanılp atırqan quraldı'n anıqlıq kórsetkishı qansha tómengi bóliminde jaylasqan bolsa, mániside sonshelli úlken shetleniw menen alınıwı múmkin. Endi tájiriye obyektini'n terbeliw orayını'n ózin turaqlı múyesh astında terbeltemiz. Ekinshi táreptegi kóshiw jáne de kóbeygenin kóremiz. Usı sebepten, terbeliw noqatını'n qozg'almaytuğın bolıwına erisiw júdá áhmiyetli esaplanadı.

Hár túrli ólshew qurallarını'n arasında mine usı terbeliw orayın derlik qozg'almaytuğın halda uslap turıwshı arnawlı qural bar. Olarğa etalon ataması berilgen.

Etalon dep shamanı'n ólshemin payda qılıw, saqlaw hám onı basqa ólshew qurallarına jetkeriw ushın xızmet qılatuğın ólshewlerge ayıladı. Shamanı'n birligi etalonnan razryad etalonlarına jetkeriledi, olardan bolsa basqıshlı tárizde isshi ólshew qurallarına jetkeriledi. Etalonlardı'n bóliniw basqıshı tómendegishe jaylasqan:

- birlemshi etalonlar;
- ekilemshi etalonlar;
- isshi etalonlar.

Zamanagóy ilim-pán jetiskenliklerin qollang'an halda, turaqlı ólshewler tarawındağı bar bolqan imkaniyat shegarasında hám eñ joqarı anıqlıqta shamanı'n birligin payda qılıwshı etalonga birlemshi etalon atı berilgen. Birlemshi etalon milliy yamasa xalıqaralıq bolıwı múmkin.

Milliy etalon qandayda bir mámleket shegarasında dáslepki ólshew sıpatında milliy metrologiya organı tárepinen tastıyıqlanadı. Ózbekstan Respublikasında bul organ sıpatında standartlastırıw, metrologiya hám sertifikatlastırıw boyınsha milliy oray Ózdavstandart esaplanadı.

Xalıqaralıq etalonlardı «Awırlıq hám ólshewler boyınsha xalıqaralıq byuro» saqlaydı (AÓXB) hám onı'n menen baylanıslı barlıq máselelerdi sheshedi. AÓXB xızmetindegi eñ áhmiyetli hám juwapkerli wazıypalardan biri, túrli mámleketlerdi'n iri hám úlken kólemge iye bolqan metrologiyalıq laboratoriyalarındağı milliy etalonların xalıqaralıq etalonlar menen turaqlı hám xalıqaralıq kólemde salıstırıw esaplanadı. Sonday-aq, ólshewlerdi'n isenimliliği,

anıqlıǵın hám birligin támiyinlew maqsetinde óz ara salıstırıwlarda ayırıqsha wazıypalar qatarına kiredi. Bul bolsa xalıqaralıq ekonomikalıq qatnasıqlardıń eń tiykargı talaplarınan sanaladı. SI sistemasındaǵı tiykargı shamalardıń etalonları menen bir qatarda, salıstırıw shamalarınıń etalonlarında salıstırılıp turadı. Salıstırıw ámelleri belgilengen múddette, turaqlı ráwishte orınlanadı. Mısalı, metr hám kilogramm etalonları hár 25 jılda, elektr hám jaqtılıq shamalarınıń etalonları bolsa hár 3 jılda salıstırılıp turıladı.

Birlemshi etalonga ekilemshi hám basqa razryadtaǵı barlıq etalonlar «boysınadı».

Birlemshi etalon arqalı mánisi anıqlanatuǵın etalonga ekilemshi etalon atı berilgen.

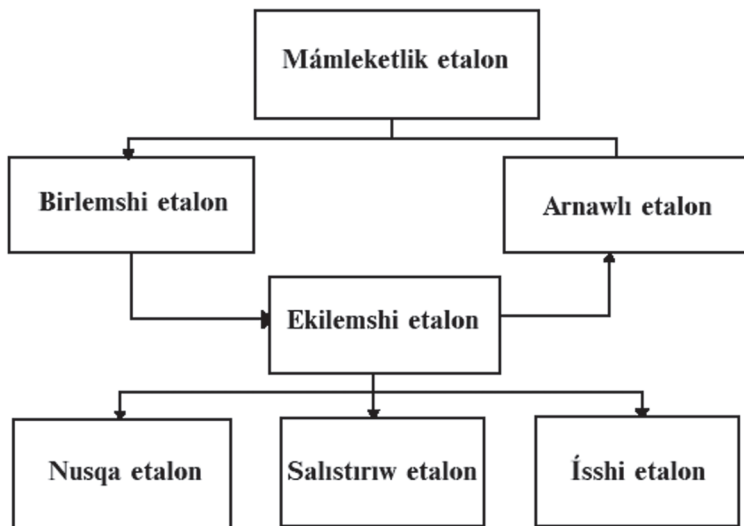
Ayırım hallarda tek waqıt ishinde ózgermeytuǵın, turaqlı bolǵan parametrlerdi, al ózgeriwshi basqa parametrlerdi, sonıń ishinde, keń kólemdegi turaqlı yamasa impulslı chastotalardı ólshew lazım boladı.

Mine usınday, ayırım jaǵdaylar ushın birlikti qayta jaratatuǵın hám usı jaǵdaylar ushın birlemshi etalonnıń ornın basatuǵın etalon — arnawlı etalonnı paydalanıladı. Arnawlı etalon járeminde jaratılǵan birlik birlemshi etalon járdeminde jaratılǵan birlikke teń bolıwı kerek. Etalonlardıń bólistiriliw sxeması 1.1-sxemasında keltirilgen.

Mámlekette tiykargı etip tastıyıqlanǵan birlemshi yamasa arnawlı etalonga mámleketlik etalon atı beriledi. Mámleketlik etalonnıń saqlanǵanlıǵın tekseriw ushın hám joq bolǵanda yamasa buzılǵanında ornın basatuǵın etalon hám bar. Bul etalonga Guwa etalon atı berilgen. Ádette mámleketlik etalon birlikti jarata almaytuǵın jaǵdaylarda ǵana bul etalonnı paydalanıladı.

Nusqa etalon isshi etalonlarǵa birlikler ólshemlerin jetkeriwge arnalǵan ekilemshi etalon esaplanadı. Salıstırıw etalonıda ekilemshi etalon bolıp, onnan bir sebepke baylanıslı bir-biri menen tuwrıdan-tuwrı salıstırıp bolmaytuǵın etalonlardı salıstırıw ushın paydalanıladı.

Joqarı anıqlıqqa iye bolǵan úlgili ólshew qurallarına hám ayırım jaǵdaylarda júdá úlken anıqlıqqa iye bolǵan úlgi ólshew qurallarına birliktiń ólshemin jetkeriw ushın isshi etalon qollanıladı.



1.6-sxema. Etalonlardıń túrleri.

Etalon sıpatında tastıyıqlanǵan ólshew qurallarınıń toplamına kırıwshı ólshew úskenelerine bolsa etalon úskenesi atı berilgen.

Etalonlardıń dóretiliw tariyxı

Eń áyyemgi ólshewler shama menen 5000 jıl aldın Vavilonlı alımlar tárepinen jaratılǵan. Olar ólshewlerdi uzınlıq birligi tiykarında alıwǵa kelisken. Qalǵan birliklerdi tómendegishe keltirip shıǵarǵan: bet birligi — tárepleri uzınlıq birligine teń bolǵan kvadrat; kólem — qıraları uzınlıq birligine teń bolǵan kub; awırlıq birligi — birlik kólemin toltırıwshı suwdıń awırlıǵı. Bul sol dáwirge qaraǵanda júdá úlken jańalıq edi.

Aradan kóp ásirler hám mıń jıllar ótti. Vavilon hám basqa mámleketler tarqalıp yamasa ıdırap ketti. Mádeniy rawajlanıwda birqansha turaqlılıq húkım súrdi. Ilimiy hám mádeniy rawajlanıw áste-aqırın Oraylıq Aziya tárepke jılısa basladı. Oraylıq Aziya, ási-rese Mawaraunnaxrda ata-babalarımızdıń ilimiy hám mádeniy rawajlanıwı pútkil dúnyaǵa órnek bola alatuǵın dárejede ámelge

asırdı. Kóplep shıǵarmalar hám dóretpeler jazıldı. Biraq bul shıǵarmaların kópshiligi hár túrli basqınshılıq urısları dáwirinde joq bolıp ketken. Lekin, usı shıǵarmalar birneshe jüz jıllar dawamında dúnyanın iri ilim dárgaylarında oqıwlıqlar hám qollanbalar sıpatında paydalanılǵanlıǵı házirde belgili.

Alımlarımız kóbirek tábiyiy hám antropometrlik birliklerge áhmiyet bergen. Ayırım bir birlik ólshemleri basqa mámleketlerde hám qollanılıp barǵan. Mısalı, Áyyemgi Rus hám basqa Evropa mámleketlerindeki ólshew birlikleri arshin (parssha «arsh» — qarı), sajen («sarjin» — úsh qarı) usılar toplamınan.

Jıllar ótken sayın, xalıqaralıq sociallıq hám ekonomikalıq baylanıslar jańa basqışlarǵa kóterildi hám xalıqaralıq kelisiwler tiykarında jaratılıwı kerek bolǵan birliklerge mútáj artıp bardı. Hám sońında, XVIII ásirde aqırlarına kelip bul mashqala júdá qıyınshılıq payda ete basladı.

Al, jaratılatuǵın ólshewler sisteması qanday bolıwı kerek edi?

- Eń dáslep, hárbir ólshew birneshe mámleketler ushın ulıwma sıpatlamaǵa iye bolıwı kerek edi.

- Ólshewlerdiń turaqlı hám ózgermeli bolıwı ushın olar tábiyiy bolıwı kerek edi. Sonda, eger jaratılǵan etalon joq bolsa, onı jáne qaytadan tiklew, jáne tábiyattan alıw imkaniyatı saqlanıp qalar edi.

- Ólshewler óz ara bir sistemada baylanısqa bolıwı kerek edi.

1790-jılдың 8-mayında Franciya Milliy májilisi ólshewler sistemasın jaratıw boyınsha reforma ótkerip, dekret qabıl qıldı. Búǵan baylanıslı ámellerdi orınlaw ilimler akademiyası minnetine júklendi. Belgili hám tanıqlı alımlardan ibarat arnawlı komissiya dúzildi. Bul komissiya «Barlıq dáwirler hám hámme xalıqlar ushın» lozungi astında xızmetin júrgizdi.

Komissiya aldındaǵı áhmiyetli wazıypa Parij meridianı boyınsha Dyunkern hám Barselona qalaları arasındaǵı aralıqtı anıq hám bir baǵdarda ólshew edi. Bul eki qalanıń alınıwına sebep, olardıń ekewide bir teńiz qáddinde hám bir Parij meridianında jatar edi.

Wazıypanı orınlaw akademikler Meshen hám Delambrlerge tapsırıldı. Bul jumıstı orınlawǵa 6 jıl waqıt ketti. Tegis orınlarda tuwrı, pas-biyik orınlarda bolsa kóp úshmüyeshlik formaları jasalıp, onıń bazis tárepi boyınsha tuwrı aralıq anıqlanar edi.

Ólshewler tamam bolǵanan soń, alımlar jańa ólshewdiń uzınlıǵın esaplap shıqtı. Bul uzınlıq Parij meridianınıń qırq millionnan bir úlesine teń edi. Jańa uzınlıq birligine metr («metron» — grekshe ólshew) atı berildi. Usı birlik metrik birlikler sistemasınıń tiykarı bolıp esaplanadı.

1869-jıl Peterburg akademiyası dúnyadaǵı barlıq iri ilim dárgay-larına metrdi qayta kórip shıǵıw boyınsha tómendegishe usınıs qıldı:

«Ilim-pán jetiskenliklerine súyenip, Metr-Jer meridianı sheregi-niń on millionnan bir úlesi degen táriyiplewden bas tartıw kerek edi. Sebebi jetilistirilgen tárzdegi keyingi ótkerilgen anıq ólshewler nátiyjeleri hár qıylı bolǵan. Biraq hárbir qayta ólshewden soń metrdiń uzınlıǵına ózgerttiriw jol qoyıp bolmaytuǵın jaǵday».

Bunı esapqa alǵan halda Peterburg akademiyası Franciya arxivında saqlanıp atırǵan metrdiń dáslepki halına nusqaların tayarlaw hár túrli mámleketlerge beriwdi usınıs etti.

1875-jıl Parijde xalıqaralıq konferenciya shaqırıldı. 17 mámle-ket wákilleri metrik sistemanı xalıqaralıq sıpatında tán alıw boyınsha metrik konvencionanıń shártnamasına qol qoydı. Sol kon-ferenciya da Xalıqaralıq awırılıq hám ólshewlerdiń byurosı shól-kemlestirildi. 1889-jılı xalıqaralıq komissianıń baqlawı astında platina hám iridiy aralaspalarınan 34 dana metr etalonı hám 43 kilogramm etalonı tayarlandı. Solardan №28 hám №11 metr etalonları hám de №12 hám №26 kilogramm etalonları Rossiyaǵa berildi.

1967-jılı eń zamanagóy ásbaplar menen Jer meridianınıń qırq millionnan bir úlesi anıqlandı hám nátiyjege qaray Franciyadaǵı arxiv metr meridional metrden tek 0,2 mm qısqaǵan eken.

Platina-iridiydan tayarlanǵan metr etalonınıń qáteligi $+1,1 \cdot 10^{-7}$ metr bolıp, ásirimizdiń basında bul ayılǵan edi. 1960-jılı awırılıq hám ólshewler boyınsha XI Bas konferenciya atom nurlanıwlarınń spektral sıızqları tolqın uzınlıqlarınıń turaqlılıǵı tiykarında kripton metr etalonına anıqlama berildi. Ondaǵı qátelik 5×10^{-9} metrge teń edi.

Biraq kosmoslıq ásirde bul da qanaatlandırmadı hám 1983-jılı awırılıq hám ólshewler boyınsha XVII Bas konferenciya da metr

etalonına jańa anıqlama berildi: metr — jaqtılıq nurınıń vakuum jaǵdayında sekundtıń $1/299792458$ úlesindegi basıp ótken aralıqqa teń.

Massa birliginiń etalonıda qızıq tariyxqa iye. «Arxiv kilogramm» 1872-jılı tayarlangan bolıp, taza suwdıń 4°C taǵı 1dm^3 kólemine tuwrı keletuǵın massasına teń esaplangan. Ol biyikligi hám diametri 39mm ge teń bolǵan platina cilindrinen ibarat. Onnan alınǵan nusqalar bolsa platina-iridiy aralaspasınan tayarlangan.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Metrologiya pán sıpatında óz ishine nelerdi aladı?
2. «Metrologiya, standartlastırw hám sertifikatlastırw» pánin oqıtıwdıń tiykarǵı wazıypaları?
3. Eń áyyemgi ólshew birlikleri?
4. «Metrologiya, standartlastırw hám sertifikatlastırw haqqında»ǵı nızamnıń áhmiyeti qanday?
5. Xalıqaralıq standartlastırw shólkeminiń (XSSH, XEK, MNXSH, SLABXK) wazıypası neden ibarat?
6. Ólshew informaciyasına qanday talaplar qoyıladı?
7. Metrologiyalıq támiyinlewdiń óz aldına qoyǵan tiykarǵı maqsetleri?
8. Ólshewlerdiń qanday usılları hám túrlerin bilesiz?
9. Ólshew ásbaplarınan qanday túrlerin bilesiz?
10. Ólshew qátelikleri hám olardıń qanday túrlerin bilesiz?
11. Shamanıń anıqlamasın keltiriń?
12. Tiykarǵı hám payda etiwshi shama dep nege aytıladı?
13. Xalıqaralıq birlikler sisteması degende neni túsinesiz?
14. Etalonlardıń dóretiliw tariyxı hám ne ushın olar arnawlı jaǵdaylarda saqlanadı?
15. Etalonlardıń qanday túrlerin bilesiz?

II BAP

STANDARTLASTÍRÍW TIYKARLARÍ

2.1. Óndiristi jedellestiriwde standartlastırıwdıń áhmiyeti

Házirgi dáwir ekonomikasına ótiw menen baylanıslı wazıypalardı sheshiw ónim sapasın arttırıw hám onı dúnya standartlarına juwap beretuǵın dárejege kóteriw tiykarǵı mashqalardan biri bolıp esaplanadı. Bunıń ushın sertifikaciya talaplarına juwap beretuǵın joqarı texnologiyalardı islep shıǵarıw hám usı tayarlanatuǵın ónimlerdiń sapasın támiyinleytuǵın proceslerdi shólkemlestiriw maqsetke muwapıq boladı.

Standartlastırıwdıń tiykarǵı maqsetleri

— ónimler, procesler hám xızmetlerdiń (keyingi orınlarda ónimler dep alınadı) xalıqtıń turmısı, salamatlıǵı hám mal-múlki, qorshaǵan ortalıqtıń qáwipsizligi, resurslardı tejew máselelerinde tutınıwshılardıń hám mámlekettiń máplerin qorgaw;

— ónimlerdiń ózara bir-biriniń ornın basıwın hám bir-birine úylesimliligin támiyinlew;

— ilim hám texnikalıq rawajlanıw dárejesine, sonday-aq, xalıq hám xalıq xojalıǵınıń mıtájliklerine muwapıq ónimlerdiń sapası hám de básekilesigin arttırıw;

— resurslardıń barlıq túrlerin tejew, óndiristiń sociallıq-ekonomikalıq, ilimiy-texnikalıq kórsetkishlerin jaqsılawǵa kómeklesiw;

— sociallıq-ekonomikalıq, ilimiy-texnikalıq baǵdarlamalar hám joybarlardı ámelge asırıw;

— tábiyiy hám texnogen faktorlar hám basqa ayrıqsha jaǵdaylardıń júzege keliwi, qáwip-qáterdi esapqa alǵan halda xalıq xojalıǵı obyektleriniń qáwipsizligin támiyinlew;

— tutınıwshılardı islep shıǵarılıp atırǵan ónimlerdiń nomenklaturası hám sapası haqqındaǵı tolıq hám isenimli xabar menen támiyinlew;

— qorǵanıw qábiletin hám bekkemligin támiyinlew;

— ólshewlerdiń birligin támiyinlew;

— óndiriwshi (satıwshı, atqarıwshı) belgili bir islegen ónim sapası haqqındaǵı kórsetkishlerin tastıyıqlaw.

Standartlastırıwdıń tiykarǵı wazıypaları:

— tutınıwshı hám mámlekettiń mápi jolında ónimniń sapası hám atlarına qaray eń utımlı bolǵan talaplardı qoyıw;

— mámleket, respublika puqaraları hám shet el mútáji ushın tayarlanǵan ónimge kerekli talaplardı belgilewshi normativ hújjetler sistemasın hám onı islep shıǵıw qaǵıydaların jaratıw, islep shıǵıw hám qollanıw, sonday-aq, hújjetlerden ónimli paydalanıwdı qadaǵalaw;

— standart talaplarınıń sanaatı rawajlanǵan shet mámleketlerdiń xalıqaralıq, aymaqlıq hám milliy standartları talapları menen úylesimlilikin támiyinlew;

— bir-birine sáykes keliwiniń barlıq (konstruktiv, elektlik, elektromagnitli, informaciyalıq, hár túrlı hám basqalar) túrlerin, sonday-aq, ónimniń óz ara almasıwshılıǵın támiyinlew;

— parametrlık hám túrler ólsheminiń qatarların, tayanış konstrukciyaların, buyımlardıń konstruktivlik jaqtan birdey etip islengen modullesken bloki quramlıq bólimlerin anıqlaw hám hám qollanıw tiykarında birdey túrge keltiriw;

— ónim, onıń quramlıq bólimleri, buyımlar, shiyki zat hám materiallardıń kórsetkishleri hám usınıslarınıń kelisip alınıwı hám baylanıstırılıwı;

— material hám energıyanıń shıǵımın kemeytiw, kem shıǵındı shıǵarıwshı texnologiyalardı qollanıw;

— ónimniń ekonomikalıq qásiyetlerine bolǵan talaplardıń belgileniwi;

— metrologiyalıq normativ, qáde, nızam hám talaplardıń belgileniwi;

— standartlastırıw boyınsha xalıqaralıq tájiriybeden paydalanıwdı keńnen háwij aldırıw, mámlekettiń xalıqaralıq hám aymaqlıq standartlastırıwda qatnasıwın kúsheytıw;

— shet el mámleketleriniń talapları Ózbekstan Respublikasınıń xalıq xojalıǵı mútájliklerin qanaatlandıra alǵan hallarda olardıń xalıqaralıq, aymaqlıq hám milliy standartların mámleket standartları hám texnikalıq shártleri tárizinde tuwrıdan-tuwrı qollanıw tájiriybesin keńeytiw;

— texnologiyalıq proceslerge talaplardı belgilew;

— ónimdi standartlastırıw hám onıń nátiyjelerinen paydalanıw salasında xalıqaralıq birge islesiw boyınsha islerdi shólkemlestiriw;

— texnikalıq-ekonomikalıq xabardı bayan etiw hám kodlaw sistemasın jaratıw hám engiziw;

— sınavlardı normativ-texnikalıq jaqtan támiyinlew, ónimniń sapasın sertifikatlastırıw, bahalaw hám qadaǵalaw.

Standartlar ilim, texnikaǵa hám tájiriybelardıń ulıwmalastırılǵan nátiyjelerine tiykarlangan hám jámiyet ushın joqarı dárejedegi paydaǵa erisiwge baǵdarlangan bolıwı kerek.

Standartlastırıw— bul ilim, texnika hám ekonomikada qaytarılatuǵın máselelerdi sheshiw ushın ilajlardı optimal dárejede tártipke keltiriw. Ulıwma aytqanda standartlastırıw, standartlardı joybarlaw, iske asırıw hám qollanıw arqalı ámelge asırıladı.

Standartlastırıw ónimniń turaqlı kórsetkishlerin tańlap alıwdan ibarat emes, al ónimdi islep shıǵarıwda hám isletiwde tek ilim hám texnikanıń búgingi dárejesin keleshekte rawajlanıwın esapqa alıp eń optimal sheshimlerdi belgilewden ibarat.

Standartlar dárejesine qarap, xalıqaralıq, aymaqlıq, mámleketler aralıq, milliy hám kárxana kóleminde xızmet kórsetedi.

Mámleket standartları ónimdi islep shıǵarıw hám onı islep shıǵarıwǵa qoyıw basqışında jańa ónimdlerdiń joqarı sapalı túrlerin jaratıw hám ózlestiriwdi tezlestiriwge, óndiriwshi, tayarlawshı hám tutınıwshınıń arasındaqı múnásibetlerdi jaqsılawǵa baǵdarlangan.

Standartlastırıw sisteması jańa buyımǵa óz waqtında joqarı sapalı joybar— konstruktorlıq hújjetler beriw, kárxananıń jańa ónimin berilgen sapa kórsetkishlerine tiykarlanıp tayarlawdı hám kerek bolsa ónimdi óndiristen alıp taslawdı belgileydi.

Standartlastırıw ónim aylanısta bolǵanında hám satıw basqışlarında ónimdi jaylastırıw (upakovka) da jaqsı tártip hám

sharayatlar jaratıwǵa, jetilistiriwge hám ornalastırıwǵa, saqlawǵa, skladdarda ónimnıń sapasınıń buzılmaştan saqlanıwına, transportta alıp júriwge, buyımdı tarqatıw, satıw shólkemlerine bolǵan talapları belgileydi.

Ózbekstanda standartlastırıwdıń rawajlanıw sáneleri

— Respublikamızda standartlastırıw isleriniń baslanıwı 1923-jılı Tashkent qalasında Tórkstan tas táreziler Oraylıq byurosın shólkemlestiriwı menen belgilenedi.

— 1926-jılı iyun ayında Ózbekstan Respublikası Xalıq Komisariatınıń Isshi — diyqan Inspekciyasınıń qasında Standartlastırıw byurosı ashıldı.

— 1933-jılı Standartlastırıw byurosı Pútkil awqam standartlastırıw komitetiniń Ózbekstan boyınsha tas hám táreziler isleri boyınsha oraylıq basqarmaǵa aylandırıldı.

— 1939-jılı usı basqarma Ózbekstan SSR Ministrler Soveti qasında ashıldı hám onıń quramıda Standartlar hám ólshew ásbapları mámleket qadaǵalawı Respublika laboratoriyası (ÓZ RLMQ) dúzildi hám keyin ala bul laboratoriya Standartlastırıw hám metrologiya Ózbekstan orayına aylandırıldı. (ÓZ SMO)

— 1973-jılı Ózbekstan SSR Ministrler Soveti qasındaǵı ólshew hám ólshew ásbapları basqarması SSSR Gosstandartı qasındaǵı Ózbekstan Respublikası standartlastırıw basqarmasına aylandırıldı. (ÓZMámStandart).

— 1992-jılı Ózbekstan Respublikası Ministrler Kabinetiniń 93-sanlı qararı tiykarında Ministrler Kabinetiniń qasında Ózbekstan Respublikası Standartlastırıw, metrologiya hám sertifikatlastırıw orayı etip shólkemlestirildi (ÓZMámStandart)

— 2002-jılı bolsa Ózgosstandart Ózbekstan standartlastırıw, metrologiya hám sertifikatlastırıw agentligine («Ózstandart» agentligi) aylandırıldı.

2.2. Standartlastırıwdıń mámleketlik sisteması.

Standart kategoriyaları hám túrleri

Kóp tarmaqlı sanaattıń keń tarqalǵan jaǵdayında ulıwma májbúriy norma hám talaplar qoyıw júdá múshkil másele bolıp esaplanadı, sonıń ushın da bul máselege sistemalı qatnas jasaw kerek.

Eger buringı awqamda 1968-jılı SDT dúzilip mámleket aymağında standartlastırıw jumısların alıp barıw tártibi ornatılğan bolsa mámleketimiz gárezsiz bolğannan keyin Ministrler Kabinetiniń «ÓZR. Standartlastırıw boyınsha jumıslardı shólkemlestiriw haqqında»ǵı 93-sanlı qararına (2.09.1992-jılı) muwapıq Milliy standartlastırıw sisteması «Ózdavstandart» shólkemlestirildi.

Mámleketimizde standartlastırıw boyınsha jumıslardı shólkemlestiriw hám turaqlı dárejede alıp barılıwın tómendegi mákemeler támiyinleydi:

- tarmaqlar ara qollanılatuǵın ónimler boyınsha — ÓzMámstandart;
- qurılıs hám qurılıs sanaatı boyınsha — ÓZR Qurılıs mámleketlik komiteti;
- Tábiyǵıy resurslardan paydalanıw, qorshaǵan ortalıqtı qorgaw boyınsha — ÓZR tábiyattı qorgaw mámleketlik komiteti;
- Medicina baǵdarı boyınsha, respublika sanaatında óndiris quramında adamǵa zıyanlı bolǵan ónim islep shıǵarıw tarawında — ÓZR Densawlıqtı saqlaw ministrliǵı.

Standartlastırıw boyınsha jumıslar Ózdavstandart tárepinen standartlastırıw boyınsha texnikalıq komitetler (TK), kárxanalar, birlespeler hám basqa juwaplı shólkemlerdiń keleshekke qaratılǵan rejeler dúziw dáwirinde hám jıllıq rejeler boyınsha ámelge asırladı.

Standart kategoriyaları hám túrleri

Biziń mámleketimizde standartlangan zatlardıń kórsetkishleri tómendegi normativ-texnikalıq hújjetlerde qoyılǵan talaplar tiykarında anıqlanadı.

Ózbekstan aymağında júrgiziletuǵın normativ hújjetler «Ózstandart» agentliǵı tárepinen tastıyıqlanadı.

- Mámleketler aralıq standart — MST
- Ózbekstan mámleketlik standarti — Óz MST
- Ulıwma mámleketlik klassifikator — Óz MK
- Normalar hám qaǵıydalar — *)
- Ózbekstan basshılıq hújjeti — Óz BH
- Usınıslar — Óz U

Tarmaqlar boyınsha alıp barılatuǵın normativ hújjetler

Tarmaq shólkemleri tárepinen tastıyqlanadı

- Tarmaq standartı — TST
- Tarmaq klassifikatorı — TK
- Norma hám qaǵıydalar —*)
- Bassılıq hújjet — BH
- Usınısnamalar — U

Hákimshilik aymaqlıq normativ hújjetler

Wálayat hákimleri tárepinen tastıyqlanadı

- Hákimshilik-aymaqlıq standart — MHST

Kárxana boyınsha normativ hújjetler

Kárxana bassılıǵı tárepinen tastıyqlanadı.

- Texnikalıq shártleri — TSh
- Kárxana standartı — KSt

Standartlastırıwdıń túpkilikli mańızı menen óndiristi shólkemlestiriwdiń eń nátiyjeli formaları haqqındaǵı pán bolıp tabıladı.

Standartlastırırw ekonomika, texnologiya hám fundamental ilimler kibi tiykarǵı jónelislerin bir-birine baylanıstırırwshı qural da bolıp tabıladı.

Kóplegen texnikalıq jaqtan aldınǵı mámleketlerde standartlastırırw máselelerine qızıǵırwshılıǵınıń artıp barıwı esapqa alınbaqta, onıń tiykarı bolǵan standartlastırırwdıń teoriyasına da úlken itibar berilmekte.

Standartlastırırwdı texnikalıq rawajlanıwda, óndiriste eń utımlı túrde engiziw, ónim sapasın jaqsılaw, miynet qárejetlerin hám materiallıq resurslardıń tásirsheń qurallarınan biri dep qaralmaqta.

**Kárxana standartları. Olardı islep shıǵıw,
usınıs etiw hám oǵan ámel etiwdi
qadaǵalaw tártibi**

Kárxanada standartlastırıw jumıslarına kóp bólimler hám qanı-geler qatnasadı, sonıń ushın bul jumıslardı anıq rejelestiriw hám basqarıw úlken áhmiyetke iye. Kárxana standartların islep shıǵıwda tómendegilerdi esapqa alıw kerek:

- kárxana standartı sol zatqa tek mámleket yamasa taraw stan-dartı bolmaǵan jaǵdayda islep shıǵıladı
- kárxana standartı aldınǵı texnikanı hám zamanagóy texnolo-giyalıq sheshimlerdi óz ishine alıwı kerek
- kárxana standartı mámleketlik yamasa taraw standartlarına tiykarlanawı kerek.

Standart joybarların texnikalıq tapsırmalarǵa qarap kárxananiń ónim islep shıǵarıwshı hám ilimiy-tekseriw standartlastırıw bólim-leri tayarlaydı. Standart joybarına túsindiriw xatı beriledi.

Onda:

- standarttıń tiykarǵı maqsetleri
- standarttıń qısqasha sıpatlaması hám qollanıw shártleri
- standart joybardaǵı kórsetkishlerdiń basqa uqsas standartlarǵa salıstırǵanda qısqasha analizi hám ekonomikalıq jaqtan tiykarlanıwı beriledi.
- standart joybarın dúzgende paydalangan ádebiyatlar
- standarttı ámelge asırıw ilajları kórsetiledi.

Standart joybarı hám túsindirme xatı tiyisli cexlar, laboratoriya, bólimlerge jiberiledi.

Túsken pikirler dizimge alınadı hám úyreniledi. Kerek bolsa standart joybarına ózgerisler kirgiziledi hám olar hammesi proto-kolda kórsetiledi.

Pikirlerdi esapqa alıp standart joybarı ózgeriledi hám mámle-ketlik qadaǵalaw inspekciyaları menen kelistiriledi. Soń standart joybarların tastıyıqlaw ushın kárxana basqarmasına usınıs etiledi. Bunda tómendegi hújjetler qosımsha beriledi:

- standart joybarın kórip shıqqan cex, bólimler dizimi
- sońǵı variant qabıl qılınǵan májilistiń protokoli
- standarttı ámelge asırıw boyınsha ilajlar.

Kárxana basqarması standart joybarın kórip shıǵıp, túsiniş-pewshilik hám kemshilikler boyınsha bir sheshimge kelip standarttı ámelge asırıw boyınsha buyırq shıǵaradı. Soń standart ministrlik dizimine kirgizilip, oǵan tiyisli at beriledi.

Qurılısta ólshemlerdi standartlastırıw

Qurılıs buyımları hám imaratlardı joybarlawda ólshemlerdi standartlastırıwdıń tiykarın «Qurılısda ólshemlerdi modulli muwapıqlastırıw» quraydı. Ol ólshemlerdi kerekli tárizde birdeylestiriw hám sol jol menen qurılıs buyımları hám úskene elementlerin sheklengen túrlerde Óz ara almasıwshılıq tiykarında isletiliwine imkan jaratadı. Qurılısda tiykarǵı modul M túrinde 100 mm qabıl etilgen. Imaratlardıń ólshemlerin belgilewde muwapıqlastırılǵan ólshemlerge ámel qılınadı. Sol maqsette tiykarǵı, irilendirilgen hám úlesli moduller isletiledi (6-keste).

6-keste

Muwapıqlastırılǵan modulli ólshemler

Ataması	Belgisi	Ólshemi, mm	Ataması	Belgisi	Ólshemi, mm
Eselengen modullar (multimodullar)	1M	100	Úlesli modullar	1M	100
	3M	300		1/2M	50
	6M	600		1/5M	20
	12M	1200		1/10M	10
	15M	1500		1/20M	5
	30M	3000		1/50M	2
	60M	6000		1/100M	1

Qurılıs konstrukciyalarınń tiykarǵı túrleriniń muwapıqlastırılǵan modulli ólshemleri 7-kestede keltirigen.

Jıynalmalı buyımlardıń muwapıqlastırılǵan modulli ólshemleri

Parametrler	Qolay mánisleri, mm
Aralıq panel, tóbelik paneli, sırtqı diwal panelleri, rigeller uzınlıǵı; kolonnalar, ishki diwal panelleri hám de párdiwal biyikligi	Tiykargı boylama hám kóldeneń qádemler qabatlar biyikligine muwapıq ráwishte tańlanadı.
Aralıq panel hám tóbelik paneller eni	1200; 1500; 2400; 3000; 3600
sırtqı diwal panelleri biyikligi	600; 900; 1200; 1500; 1800; 2100
Diwal araları: biyiklik eni	Tereze boslıqları biyikligine teń 300 ge eseli
Tekshe adımlar eni	1050; 1200; 1350; 1500; 1750; 2200
Tekshe maydanları eni	Turar-jay imaratlarında: 1200, 1500, 1800, 2100, 2400; jámiyetlik imaratlarda: 1000, 1150, 1300, 1600, 1900.
Aralıq panel hám ishki júk kóteriwshe diywallar qalınlıǵı	20 ǵa eseli
Kolonnalar kesimi ólshemleri	100 yamasa 50 ge eseli
Teksheniń basqıshları	150X300

Qurılısda texnologiyalıq jol qoyıwlar hám shegaralıq shetlewler buyımlardıń geometriyalıq ólshemlerinen kelip shıǵıp, olardıń anıqlıq klasına muwapıq belgilenedi. Anıqlıq klası ádette, buyımlarǵa, konstrukciyalarǵa, imarat hám qurılımlarǵa qoyılatuǵın konstruktiv, texnologiyalıq hám ekonomikalıq talaplar tiykarında járiyalanadı. Qurılıs konstrukciyaları hám buyımlarınıń ólshemleri ushın belgilenetuǵın texnologiyalıq jol qoyıwlar tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$\Delta x = iK$$

bul jerde i —jol qoyıw birligi, mm; K —anıqlıq klası, berilgen anıqlıq klasındaǵı jol qoyıwlar birligi sandı kórsetedi.

Qurılıs buyımları hám elementlerdi tayarlawda jol qoyıw birligi tómendegi formula menen anıqlanadı:

$$i = a_i(0,8 + 0,001)\sqrt{L})(\sqrt[3]{L+25} + 0,01\sqrt[3]{L^2})$$

bul jerde L —uzınlıq ólshemi, mm; a_i —koefficient bolıp, mánisi sıızılıq ólshemler, tuwrılıq, tegislik hám diagonallar teńliginiń jol qoyıwdı esaplawda 1 ge teń, elementler perpendikulyarlıǵı jol qoyıwdı esaplawda 0,6 ǵa teń alınadı. Anıqlıq klası bar bolǵan texnologiyalıq támiyinlew hám qadaǵalaw quralları hám de islep shıǵarıw imkaniyatlarına muwapıq tańlanadı. 8,9-kestelerde texnologiyalıq buyımlardıń mánisleri berilgen. Konstrukciyalar hám buyımlardıń sapasın qadaǵalawda usı kestege tiykarlanadı.

8-keste

Sızılıq ólshemler ushın texnologiyalıq jol qoyıwlar, mm

Nominal ólshem L aralığı	Anıqlıq klasları ushın jol qoyıw mánisi								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20 ǵa shekem	0.24	0.4	0.6	1.0	1.6	2.4	4	6	10
20 dan 60 ǵa shekem	0.30	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0	5	8	12
60÷120	0.40	0.6	1.0	1.6	2.4	4.0	6	10	16
120÷250	0.50	0.8	1.2	2.0	3.0	5.0	8	12	20
250÷500	1.60	1.0	1.6	2.4	4.0	6.0	10	16	24
500÷1000	0.80	1.2	2.0	3.0	5.0	8.0	12	20	30
1000÷1600	1.00	1.6	2.4	4.0	6.0	10.0	16	24	40
1600÷2500	1.20	2.0	3.0	5.0	8.0	12.0	20	30	50
2500÷4000	1.60	2.4	4.0	6.0	10.0	16.0	24	40	60
4000÷8000	2.00	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0	30	50	80
8000÷16000	2.40	4.0	6.0	10.0	16.0	24.0	40	60	100
16000÷25000	3.00	5.0	8.0	12.0	20.0	30.0	50	80	120
25000÷40000	4.00	6.0	10.0	16.0	24.0	40.0	60	100	160
40000÷60000	5.00	8.0	12.0	20.0	30.0	50.0	80	120	200
Anıqlıq koefficienti K mánisi	0.10	0.16	0.25	0.40	0.60	1.0	1.6	2.5	4.0

Tuwrı sızıq boyınsha texnologiyalıq jol qoyıwlar

Nominal ólshem L aralıǵı	Anıqlıq klasları ushın jol qoyıw mánisi					
	1	2	3	4	5	6
1000 ǵa shekem	2.0	3	5	8	12	20
1000 nan 1600 ǵa shekem	2.4	4	6	10	16	24
1600 ÷ 2500	3.0	5	8	12	20	30
2500 ÷ 4000	4.0	6	10	16	24	40
4000 ÷ 8000	5.0	8	12	20	30	50
8000 ÷ 16000	6.0	10	16	24	40	60
16000 ÷ 25000	8.0	12	20	30	50	80
25000 ÷ 40000	10.0	16	24	40	60	100
40000 ÷ 60000	12.0	20	30	50	80	120
K mánisi	0.25	0.4	0.6	1.0	1.6	2.5

2.3. Standartlastırıwdıń huqıqıy máseleleri

Sońǵı jıllarda standartlastırıw ekonomikanı hám xalıq xojalıǵın basqarıwda tiykarǵı faktor sıpatında qaralmaqta. Hámmege belgili standartlastırıw — bul texnikalıq nızam. Mámleket standartlar arqalı ónim sapasına belgili talaplar qoyar eken, ol usı arqalı ónimdi islep shıǵarıw, paydalanıw menen baylanıslı bolǵan jámiyetlik qatnasıqlardı basqaradı. Aldıńǵı lekciyalarda standartlastırıwdıń kóbinese texnikalıq-ekonomikalıq táreplerine toqtap ótken edik.

Huqıqıy kóz qarastan standartlastırıw — bul mámleket tárepinen texnikalıq rawjlanıwdı tezlestiredi, is ónimdarlıǵın arttıradı, ónim sapasın jaqsılawǵa baǵdarlangan qaǵıyda hám talaplardı xalıq xojalıǵında endiriwin hám orınlanıwın támiyinlew. Demek standartlastırıw yuridikalıq iskerlik, standartlar bolsa nızamshılıq jolı menen qabıl qılınǵan yuridikalıq aktler.

Standartlastırırw járdeminde huqıqıy texnikalıq rawajlanıwǵa, ónim sapasın asırıwǵa tásir qıladı.

Sonı aytıw kerek standartlastırırwdı, metrologiya hám sapanı basqarıwda huqıq tek belgili texnikalıq talaplardı turmısqa endiredi. Huqıq adamlardıń jámiyette ózin tutıwǵa tásir qıladı.

Usı maqsette mámleket tómendegi xızmetin ámelge asıradı:

- tiyisli sapadaǵı shiyki zat, material hám tayar ónimdi qabıl qılıw tártibin belgileydi;

- ólshew texnikasınan paydalanıw qaǵıydaların belgileydi;

- standart hám metrologiya qaǵıydaların buzǵanlıǵı ushın juwapkershilikti belgileydi;

- kárxana hám joqarı shólkemler arasındaqı sapanı támiyinlew xızmetin basqaradı.

Demek, standartlastırırw huqıqıy basqarıwdıń eki tarepin ajıratıw múmkin:

a) Huqıqıy normalarda (hújjetlerde) belgili texnikalıq talaplardı bekkemlew.

b) Huqıqıy jol menen usı talaplarǵa boysınıwdı támiyinleydi.

Mámleket standartlarınń májbúriyligi

Standart ónim islep shıǵarılıwı ushın mámleket shólkemleri standartlardı huqıqıy hújjet sıpatında qabıl qılıp, olardıń talaplarına shólkemler, kárxanalar hám shaxslardıń májbúriy boysınıwın támiyinleydi.

Standarttan shetke shıqqan ónim islep shıǵarırw nızam buzırshılıq dep esaplanadı hám bunday shaxslar juwapkershilikke tartıladı. Standartlardan shetke shıqqan ónimdi islep shıǵarırw hám satırw tek Mámleketlikstandart ruqsatı menen waqtınsha ámelge asırıw múmkin, bunday ónimniń bahası tómén boladı.

Ministrlikler, shólkemler hám kárxanalar mámleketlik standart talaplarına qarsı yamasa olardı qaytaratuǵın hújjetlerdi islep shıǵıwǵa huqıqı joq. Sonday hújjetlerdi Mámleket standartı qayta kórip shıǵıp biykar etiw huqıqına iye.

Kárxana, shólkemler paydalanıwshıǵa tek mámleket standartları talapların qanaatlandıratuǵın ónim satırwı múmkin. Eger paydalanıwshıǵa sapası tómén ónim tayarlap berilse, ol ónimdi qabıl

qılmasıǵı hám narqın tólemewge májbúr. Demek, ónim standartlar talaplarına juwap bermese, ol sapasız dep esaplanadı hám islep shıǵarıwshı buǵan juwap beredi. Eger kemshiliklerdi dúzetiw múmkin bolsa paydalanıwshı ónimdi qaytarmastan islep shıǵarıwshıdan olardı dúzetip beriwdi talap qılıwı múmkin. Demek bul halda sapasız ónim qabıl qılınbaydı.

Standartlarǵa tiykarlanıp jumıs alıp barıw májbúriyliginen tómenдеgi juwmaq kelip shıǵadı: paydalanıwshı hám islep shıǵarıwshı arasındaǵı shártnamada standartlar talabınan sapası tómen ónimdi qabıl qılıwǵa jol qoymaw kerek.

Islep shıǵarıwshı hám paydalanıwshı shártnamada talaplardan joqarı bolǵan ónim tayarlawdı belgilew múmkin. Bul halda paydalanıwshı islep shıǵarıwshınıń qosımsha shıǵınların qaplawı kerek. Basqa jaǵdaylarda islep shıǵarıwshı standart talaplarınan sıpatlı ónim islep shıǵarıwı múmkin, sebebi ónim sıpatın turaqlı jaqsılap barıw kárxananıń wazıpasına kiredi.

Standartlarǵa tiykarlanıp is alıp barıw hám onı ámelge asırıw

Standartlardı tastıyıqlaw hám endiriw arasında belgili waqıt ótedi. Sonıń ushın standarttı endiriw (endirmew) hám standartqa tiykarlanıw (tiykarlanbaw) túsıniklerine anıqlıq kirgiziw kerek boladı.

Standarttı endiriw bul standarttı tastıyıqlaw hám iske túsiriw (ónimdi usı standart talabı boyınsha islep shıǵarıw).

Múddetler arasındaǵı waqıt. Bul proces dawamında kárxanada kerekli materiallıq-texnikalıq hám shólkemlestiriw ilajları ótkeriledi. Bul waqıt dawamında kárxana eski standart boyınsha ónim shıǵaradı, sebebi jańa standart ele iske túspegen.

Demek, standartqa tiykarlanıw yamasa tiykarlanbaw haqqında tek standart iske túskenen soń aytıwǵa boladı. Usı baylanışlı standartlardı endiriw hám standartqa tiykarlanıp is alıp barıwdı qadaǵalaw obyektleri bir birinen ayırılıp turadı. Standartlardı endiriw tekserilgende islep shıǵarıwdı jańa standart boyınsha islep shıǵarıw boyınsha tayarlıq ilajaları rejesi kórip shıǵıladı.

Standartqa tiykarlanıp is júrgiziliwi tekserilgende tayar ónim iske túsken standart talaplarına tuwrı keliwi qarap shıǵıladı.

Eger standart kárxanada kórsetilgen múddetke shekem endirilmese bul haqqında kárxanada tiyisli buyırq shıqpasa hám ónim eski standart boyınsha shıǵarılıp tursa onda bul jaǵday standartqa boysınbawshılıq dep esaplanadı. Standarttı endiriw túsiniǵı bul standart qabıl qılınsa, waqtında standarttı endiriw alıp barılmasa onda basshı shaxslardı juwapkerlikke tartıw imkanın beredi, sebebi olar sıpatsız ónim islep shıǵaradı.

Standarttı islep shıǵıw hám iske túsiriw múddetin belgilew bul standarttı múddetinen aldın iske túsiriw múmkinligin hám sıpatlı ónimdi islep shıǵarıwdı aldın ala baslaw degeni, bul jaǵday bolsa xalıq xojalıǵına qosımsha dáramat beredi. Bul jerde sonıda esapqa alıw kerek yaǵnıy múddetinen aldın standarttı endirip paydalanıwshını albratıp qoyıwı múmkin, sebebi ol jańa standart boyınsha islep shıǵarılǵan ónimdi múddetinen aldın qabıl qılıwǵa tayar bolmaslıǵı múmkin.

Demek standarttı múddetinen aldın iske túsiriw paydalanıwshı hám islep shıǵarıwshı arasında kelisilgen bolıp bul jaǵday shártnama kórsetiledi.

Nızam tárepinen standarttı aldın endiriw degeni — standart nızam arqalı emes, bálki tárepler arasındadı shártnamaǵa qaray kúshke kiredi hám tek usı táreplerge tiyisli boladı.

2.4. Texnikalıq ekonomikalıq maǵlıwmatlardıń kodları.

Konstruktorlıq hám texnologiyalıq sistemalar (KHBS hám THBS). Qurılıs normaları hám qaǵıydaları (QNQ)

Standartlastırıw tarmaqlar aralıq sistemalar haqqındadı ulıwma túsinikler. Óndiris kóleminiń artıwı sebepli keń tarmaqlar aralıq baylanıslar ulıwma texnikalıq standartlardıń kompleks sistemasın jaratıw zárúrligin keltirip shıǵardı. Bul sistema keyin ala standartlastırıwdıń tarmaqlararalıq sisteması (STS) degen at aldı. STS kóp jıllar dawamında jaratılıp bardı hám hárbir sistemada ónimniń turmıslıq cikliniń barlıq basqishların hám insan xızmetiniń barlıq áhmiyetli salaların óz ishine qamtıp alǵan onlaǵan hám mınlaǵan standartlardı birlestigen. STS standartlastırıwda ilimiy texnikalıq dárejeniń artqanlıǵı menen

belgileniwshi áhmiyetli basqısh boldı. STS standartlastırıwda ilimiy-texnikalıq dáreje artqanlıǵı menen sıpatlanıwshı áhmiyetli basqısh boldı. Standartlastırıwda ilimiy-texnikalıq dárejesiniń artırıw zárúrliligi Ózbekstan ekonomikasın-daǵı ilimiy-texnikalıq perspektiva hám rawajlanıw talaplarınan kelip shıǵadı.

Tómende STS sisteması klası, shártli belgileri hám sistemanıń atı kórsetilgen dizim keltirilgen.

10-keste

Sistema klası	Sistema shártli belgisi	Sistema ataması
1	2	3
1	ÓZSMS	Ózbekstan standartlastırıw mámleketlik sisteması
2	KHBS ÓZKHS	Konstruktorlıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması Ózbekstan konstruktorlıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması
3	THBS	Texnologiyalıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması
4	ÓZSKS	Ónim sapası, puqталıǵı hám máńgiligi kórsetkishleri sisteması
5	ÓZSMS	Ózbekstan sertifikatlastırıw milliy sisteması
6	HBS TKS	Hujjetlerdiń birdeylestirilgen sisteması. Ekonomikalıq, esapqa alıw, statistikalıq, buyım menen qosıp jiberiletuǵın, tutınıw, tarnsport, bank, shólkemlestiriw-basqarıw hám basqa da hújjetler sisteması Ózbekstan texnikalıq-ekonomikalıq hám sociallıq maǵlıwmatlardı klasifikaciyalawdıń hám kodlawdıń birden-bir sisteması
7	IKBJS	Informaciya, kitapxana, baspaxana jumısları boyınsha standartlar sisteması
8	ÓZÓMS	Ózbekstan ólshewler birligin támiyinlewdiń mámleketlik sisteması
9	TEQBS	Materiallar hám buyımlardı tat basıw hám eskiriwden qorǵawdıń birden-bir sisteması
10		zapas

Sistema klasi	Sistema shártli belgisi	Sistema ataması
1	2	3
11		zapas
12	MQSS	Miynetti ilimiy shólkemlestiriw, sanaat sanitariyası, gigienası, miynet qáwipsizligi standartları sisteması
13	—	Reprografiya, mikrografiya, kopirografiya
14	ÓTTS	Óndiristi texnologiyalıq tayarlawdıń birden-bir sisteması
15	ÓzJS	Ózbekstan ónimin jaratıw hám óndiristi qalıplestiriw sisteması
16	ÓzAS	Ózbekstan akkreditlew sisteması
17	TQSS	Tábıyattı qorgaw hám tábiy baylıqlardan paydalanıwdı jaqsılaw sheńberindegi standartlar sisteması
18	—	zapas
19	BHS	Baǵdarlamalı hújjetlerdiń birden-bir sisteması
20	ÓzÓSS	Ózbekstan ónimin sıraw sisteması
21	QJHS	Qurılıshlar ushın joybarlawdıń hújjetler sisteması
22	—	zapas
23	—	Buyımlardıń jeliniwge shıdamlılıǵın támiyinlew
24	—	Basqarıwdıń avtomat sisteması (BAS) ushın texnikalıq hújjetler sisteması
25		Bekkemlikke esaplaw hám sınavlar
26		zapas
27	TP	Texnika puqtalıǵı
28	—	zapas
29	—	zapas
30	ETESS	Ergonomika hám texnikalıq estetika standartları sisteması
31		zapas
32		Xabar texnologiyaları
—	ÓzSS	Ózbekstan sapa sisteması
—	—	Ózbekstan xızmetler salası

Konstruktorlıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması (KHBS)

KHBS — tómendegi túrlerge ajıratıw toparları boyınsha talapları ornatiwshı ózara baylanıslı standartlar jámlemesi: 0 — tiykargı nızamlar; 1 — ulıwma nızamlar; 2 — buyımlardı konstruktorlıq hújjetlerinde túrlerge ajıratıw hám belgilew; 3 — sızılmalardı orınlaw ulıwma qağıydaları; 4 — mashina qurılısı hám ásbap qurılısı sızılmalardı orınlaw qağıydaları; 5 — konstruktorlıq hújjetlerdiń aylanısta bolıw (esapqa alıw, saqlaw, nusqalaw, ózgeriwlerdi kirgiziw) qağıydaları; 6 — paydalanıw (ekspluataciyalıq) hám ońlaw hújjetlerin orınlaw qağıydaları; 7 — sxemalardı orınlaw qağıydaları; 8 — keme qurılısı hújjetlerin orınlaw qağıydaları; 9 — basqa standartlar.

Jámi 150 MST, 15 Óz MSt. STS 2 klasqa kiredi.

RHS sızılmalardı standartlardı joybarlaw, sızıw hám rásmiylestiriw qağıydaların hám sızılma xojalıgın júrgiziwdiń barlıq mákemeler ushın orınlanatuǵın konstruktorlıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması (KHBS) kirgiziledi hám usı arqalı joybarlaw konstruktorlıq jumıslardı ápiwayılastırıw, buyımlardıń sapasın hám óz ara almasıwshılıǵınıń dárejesin arttıradı. KHBSnı kirgiziw kompyuter texnikasın texnikalıq hújjetlerdi joybarlaw hám qayta islewde keńnen qollanıw imkaniyatın beredi.

KHBS standartların engiziw mákemeler hám kárxanalar arasındaǵı konstruktorlıq hújjetlerdi olardı qayta rásmiylestirmesten óz ara almasıwın támiyinlew; buyımlardıń joybarların konstruktorlıq qayta islewin unifikaciyalawdı keńeytiwdi támiyinlew; konstruktorlıq hújjetlerdi hám grafikalıq súwretlerdi ápiwayılastıradı, al bul óz náwbetinde qurılıs buyımların joybarlaw konstruktorlıq qayta islewdiń miynet sarpın kemeytedi.

Texnikalıq hújjetlerdiń birden-bir sisteması (THBS)

THBS — tómendegi túrlerge ajıratıw toparları boyınsha talapları ornatiwshı standartlar jámlemesi: 0 — ulıwma nızamlar; 1 — óndiris basqıshları; túrleri, rásmiylestiriw qağıydaları, pütünligi; hújjetlerdiń túrleri, atamaları hám táriyipleri; 2 — belgilew,

qaplaw, saqlaw hám qollanıw, hújjetlerdi izlew sistemaları; 3 — detallar, quramlıq bólimler hám texnologiyaqlıq qurılımalardıń qollanıwshılıǵın esaplaw metodları; 4 — tiykarǵı óndirislik hújjetlerdi rásmiylestiriw qaǵıydaları; 5 — tekseriw (ólshew, sınaw, analiz) hújjetlerin rásmiylestiriw qaǵıydaları; 6 — járdemshi islep shıǵarıw hújjetlerin rasmiylestiriw qaǵıydaları; 7 — metallarǵa islew beriwde hár túrli ámeller ushın operaciyalardı hám ótiwlerdi jazıw qaǵıydaları; 8 — zapas; 9 — ólshem hám maǵlıwmatnama hújjetlerdi jaratıw qaǵıydaları.

2.5. Standartlastırıwdıń ekonomikalıq nátiyjeliligi

Ámelde standartlardı 2 úlken toparǵa bóliw múmkin: ónim sapasın arttırıw baǵdarlanǵan standartlar; hár túrli ónimlerdiń túrleri, markaları hám toparlarınıń utımlı muǵdarın ornatiwǵa baǵdarlanǵan.

Standartlardıń bunday bóliniwi standartlastırıwdan alınatuǵın ekonomikalıq nátiyjenıń eki tiykarǵı deregin ornatiwǵa imkaniyat beredi: a) ónim sapasın arttırıw hám sırtqı sawda dáramatınan alınatuǵın ekonomikalıq payda; b) bir túrdegi ónimniń artıqsha hár túrliligi qısqartıw, ǵalabalıq hám seriyalı óndiristi kúsheytiwden alınǵan ekonomikalıq payda.

Standartlastırıw óndiris salasınıń qanday bolıwına qaramastan buyımlardıń turmıslıq cikliniń barlıq basqıshlarında, yaǵnıy, joybarlaw, islep shıǵarıw hám isletiw barısında ekonomikalıq payda alınıwın támiyinleydi.

Joybarlaw barısında alınatuǵın ekonomikalıq nátiyje tómendegilerden quraladı: jańa dúzilmelerde standart, unifikaciyalasqan hám satıp alatuǵın buyımlardı keńnen qollanıwdan; tiykarǵı óndiris quralları, texnologiyalıq qurallar hám úskenelerdi joybarlaw boyınsha joybarlaw isleriniń kólemin qısqartıwdan; isshi sızılmalar hám basqa texnikalıq hújjetlerdi islep shıǵıw hám kóbeytiw boyınsha islerdiń kóleminiń kemeyiwinen; jańadan shıǵarılıp atırǵan

texnikalıq hújjetlerdi kelisiw hám tastıyqlaw ushın ketetuǵın múddettiń qısqarıwınan.

Óndiris proceslerinde alınatuǵın nátiyje material hám texnologiyalıq úskeler, qurılımalar hám arnawlı stanoklar tayarlaw ushın qárejetlerdiń kemeyiwi esabınan, satıp alınatuǵın qaplawshı buyımlar ózi islep shıǵarılatuǵın buyımlardan arzanǵa túsiwi hám basqa qosımsha qárejetlerdi kemeytiwdiń esabınan júzege keledi.

Bunnan basqa unifikacijalaw hám standartlastırıw ónimdi tayarlawǵa jumsalǵan miynet sarpın kemeytedi hám óndiris maydanları hám isshi kúshin basqa maqsetler ushın paydalanıwǵa sharayat jaratadı.

Qollanıw barısında ekonomikalıq nátiyje buyımlar isenimliliǵiniń artıwı hám ońlaw qárejetleriniń kemeyiwi esabınan júzege keledi.

Sonday-aq, standarttıń ekonomikalıq nátiyjeliliginiń kórsetkishi engiziliwi hám ámel etiwı múddetine baylanıslı.

Standartlastırıwdıń ekonomikalıq nátiyjeliligin, ekonomikalıq aqibetlerdi qamtıp alıwınıń tolıq bolıwın, esaplawlardı alıp barıw dárejesin hám esaplaw orınlanatuǵın (standarttı islep shıǵıw, standarttı engiziw, standart ónimdi islep shıǵarıw hám qollanıw) waqıttı anıqlaw maqsetinen kelip shıǵıp, tómendegilerdi ajıratıp kórsetiw mümkin:

— standartlastırıw ulıwma (absolyut) nátiyjeliligin, ol milliy dáramattıń standart ámel etken dáwirdegi ósiminiń ulıwma támiyinlewshi xalıq xojalıǵındaǵı masshtabta tiykarǵı hám aylanba fondlardıń qarjılarınıń ósimine qatnası menen anıqlanadı.

— salıstırmalı nátiyjelilik, bul standartlastırıw boyınsha ilajlardıń birqansha mümkin bolǵan variantlarınan hám qaysı bir variantınıń basqalarınan ústinligi sıpatlawshı eń utımlısın tańlap alǵanda esaplanadı;

— joybarlaw (esaplaw, kúiletuǵın, boljaw) nátiyjeliligi, bul, texnikanı isletiw yaki standart sheshimlerdi engiziwden aldınǵı pútkil dáwir boyınsha anıqlanadı.

— fakt nátiyjelilik, bul, standart ónimdi kárxanada konkret sharayatlarda islep shıǵarıw hám paydalanıw nátiyjesinde alınadı.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Standartlastırıw degende neni túsinesiz?
2. Standartlastırıwdıń tiykarǵı maqseti hám wazıypaları nelerden ibarat?
4. Standartlastırıwdıń mámleketlik sisteması?
5. Standartlardıń qanday kategoriyaları hám túrlerin bilesiz?
6. Qurılısta qanday ólshemler standartlastırıladı?
7. Standartlastırıwdıń huqıqıy máseleleri degende neni túsinesiz?
8. Konstruktorlıq hám texnologiyalıq sistemalar (KHBS hám THBS) qanday sistema?
9. Qurılıs normaları hám qaǵıydaları (QNQ) degende neni túsinesiz?
10. Standartlastırıwdıń ekonomikalıq nátiyjeliligi qanday derekleri bar?

III BAP

SERTIFIKATLASTIRIW TIYKARLARI

3.1. Sertifikatlastırıw boyınsha tiykarǵı túsınıklar hám atamalar

Sanaat kárxanalarında islep shıǵarılıp atırǵan hár túrlı ónimler belgili bir sapa kórsetkishlerine juwap beriwı kerek. Al sapa kórsetkishleri bolsa belgili bir belgilengen talaplarǵa muwapıq (sáykes) keliwi tiyis. Muwapıqlıq óz náwbetinde belgili bir standartqa yaqı basqa normativ hújjetlerge sáykes keliwin talap etedi. Muwapıqlıqtı sertifikatlastırıw múmkin. Solay eken, sertifikatlastırıw túsinigi ne?

Sertifikatlastırıw degende kerekli isenimlilik penen ónimniń belgili bir standartqa yaqı texnikalıq hújjetke muwapıqlıǵın tas-tıyıqlaytuǵın xızmet túsınıledi.

«Sertifikatlastırıw» túsinigi birinshi márte Xalıqaralıq standartlastırıw shólkemi Keńesiniń sertifikatlastırıw máseleleri boyınsha arnawlı komiteti tárepinen islep shıǵılıp, onıń «Standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sınav laboratoriyalarınń akkreditaciyalaw salalarındaǵı tiykarǵı atamaları hám olardıń qaǵıydaları» qollan-basına kirgizilgen.

Qayta islengen Xalıqaralıq standartlastırıw shólkeminiń qollan-basında «sertifikatlastırıw» atamasınıń tek ǵana túsindiriwler beril-gen:

— sertifikatlastırıw ulıwma atama bolıp, ónim, texnologiyalıq process hám xızmetlerdiń sertifikatlastırıw (muwapıqlıqtı sertifikatlastırıw) úshinshi táreptiń qatnasıwı túsınıledi;

— sapa sistemasın bahalaw salasındaǵı rawajlanıw sapa sistemasın sertifikatlastırıw boyınsha jańa (támiyinlewshiniń imkaniyat-ların sertifikatlastırıw) túsınik zázúrliligin keltirp shıǵarmaqta.

Qollanbanıń qayta islingen nusqasında muwapıqlıqtı «sertifikatlastırw» túsiniǵı tiyisli atamalar toparına kirgizilgen.

Muwapıqlıq ataması ónim, process, xızmetke belgilengen barlıq talaplardı saqlawdı óz quramına aladı. Bunda muwapıqlıqtıń úsh kórinisin—muwapıqlıq bayanatı, muwapıqlıqtı attestaciyalaw, muwapıqlıqtı sertifikatlastırw belgileydi. Muwapıqlıq bayanatı dep jetkerip beriwshiniń ónim, process hám xızmetlerdiń anıq bir standartqa yaqı basqa normativ hújjetke tolıǵı menen muwapıqlıq haqqında pútkil juwapkershilikti óz ústine alǵanlıǵın bayan etiwge aytıladı. Bul atamanı sońǵı waqıtlarda «ózin-ózi sertifikatlastırw» túsiniǵı menen alıstırıp atırǵanı aytılgan. Ózin-ózi sertifikatlastırw degende ónim islep shıǵarıwshı tárep pútkil juwapkershilikti óz moynına alǵan halda sertifikatlastırwdıń ózin ótkeredi hám ónimniń kerekli dárejede sapalı bolıwı haqqındaǵı kepillikti óz moynına aladı. Bunday sertifikatlastırw xızmetin ózin-ózi sertifikatlastırw dep júrgiziledi.

Muwapıqlıqtı attestaciyalaw úshinshi tárep tárepinen sınav «sınav laboratoriyasınıń bayanatı» túsiniлип, belgili bir úlgi ónimge bolǵan talaplardı belgilewshı belgili bir standartlar yaqı basqa hújjetler menen muwapıq ekenligin bayan etiwge aytıladı.

Sertifikatlastırw degende ónim (buyım, baylıq) yaqı xızmet belgili bir standartqa yaqı texnikalıq shártlerge sáykes keliwin tastıyqlaw maqsetinde ótkeriletuǵın xızmet túsiniлип, usı xızmettiń nátiyjesinde ónim /buyım, baylıq)niń sapası haqqında tutınıwshını isendiretuǵın tiyisli hújjet — sertifikat beriledi.

Jáne bir áhmiyetli atamalardan biri «sertifikatlastırw sisteması» bolıp, ol tómendegishe táriyiplenedi: Sertifikatlastırw sisteması—muwapıqlıqtıń sertifikatlastırw xızmetin ótkeriw ushın is tártibi qaǵıydalarına hám basqarıwǵa iye bolǵan sistema bolıp tabıladı.

«Sertifikatlastırw sisteması» atamasınan basqa Sertifikatlastırw sxeması kirgizilip, ol tómendegishe táriyiplenedi: «Muwapıqlıqtıń sertifikatlastırwdı ótkeriwdeǵı úshinshi táreptiń xızmetiniń quramı hám tártibi».

Sertifikatlastırw sistemalarında qatnasıwshı úsh túsiniк haqqında toqtap ótemiz: sertifikatlastırw sistemasınan paydalanıw, sertifikatlastırw sistemasında qatnasıwshı hám sertifikatlastırw sistemasınıń aǵzası.

Sertifikatlastırıw sistemasınan paydalanıw degende sertifikatlastırıw sistemasınıń qağıydalarına muwapıq guwalıq talapkerine berilgen sertifikatlastırıwdan paydalanıw imkanıyatı túsiniledi.

Sertifikatlastırıw sistemasında qatnasıwshı dep usı sistemanıń qağıydalarına muwapıq xızmet kórsetetuǵın, biraq sistemanı basqarıw imkanıyatına iye bolmaǵan sertifikatlastırıw mákemesi túsiniledi.

Sertifikatlastırıw sistemasınıń aǵzası degende usı sistemanıń qağıydalarına muwapıq xızmet kórsetetuǵın hám sistemanı basqarıwda qatnasatuǵın sertifikatlastırıw mákemesi túsiniledi.

Sertifikatlastırıw eki túrli boladı: májbúriy hám iqtıyariy, ónimdi anaw yaki mınaw sertifikatlastırıwǵa tiyisli ekenligi, onı sırtqı ortalıqqa, insannıń salamatlıǵına tásiiri tiykarǵı ólshem esaplanadı. Mine sonıń ushın sırtqı ortalıqqa, insannıń salamatlıǵına tásir kórsetiwshi ónimler, álbette, májbúriy sertifikatlastırıwǵa tiyisli boladı, al qalǵan ónimler bolsa sertifikatlastırılıwı iqtıyariy bolıp tabıladı.

Májbüriy sertifikatlastırıw degende sertifikatlastırıw huqıqına iye bolǵan mákeme tárepinen ónim, process, xızmetniń standartlardaǵı májbúriy talaplardı muwapıqlıǵın tastıyıqlaw túsiniledi.

İqtıyariy sertifikatlastırıw degende islep shıǵarıwshı (orınlawshı), satıwshı (támiyinlewshi) yaki tutınıwshı menen iqtıyariy rawishte ótkeriletuǵın sertifikatlastırıw túsiniledi.

Házirgi sharayatta sırtqı mámleketler menen sawdanı, mámleketler aralıq ekonomikalıq baylanıslardı, ilim hám texnikanı rawajlandırıw ushın hám de shıǵarılıp atırǵan ónimlerdiń sapasın jaqsılaw, olardıń básekige shıdamlılıǵın arttırıw ushın turaqlı túrde sınavlardan ótkeriw mıtájligi artıp barmaqta. Sınavlardı kóbinese úshinshi tárep dep atalatuǵın shaxs yaki shólkem ámelge asıradı hám kóriletuǵın máselede qatnasıp atırǵan tárepler ádette támiyinlewshi (birinshi tárep) hám qarıydar (ekinshi tárep)tiń máplerin qorǵaw, derlik óz betinshe is kóredi.

Úshinshi tárep tárepinen islenetuǵın sertifikatlastırıw óndiriwshilerdiń isenimine sazawar bolmaqta hám usı sebepli bunday jol keńnen qollanıladı, salmaqlı rawishte tarqalmaqta. Hár túrli mámleketlerde úshinshi tárep tárepinen orınlanıp atırǵan sertifikatlastırıw sistemasın shólkemlestiriw sonı kórsetpekte, onı

hár túrlı shólkemlestiriw múmkin eken: islep shıǵarıwshı associya- ciyalar, iri tutınıwshılar, sertifikatlastırıw milliy shólkemler tárepini- nen, máselen, Franciya hám Angliyada 60-jıllardıń basında tutı- nıwshı tárepinen áseriy maqsetler ushın elektronika ónimlerin sertifikatlastırıw sisteması jaratıldı.

Ayırım alınǵan mámleket kóleminde jaratılǵan milliy sistemalar májbúriy bolǵan standartlar sheńberin qamtıp aladı. Máselen, birinshiler qatarında milliy kólemde qımbatbahalı taslardı certifi- katlastırıw sistemaları qollanılǵan.

Sertifikatlastırıw túsiniǵı keń maǵanada úshinshi tárep tárepini- nen ótkeriletuǵın texnikalıq ólshemge, is usılına, qaǵıydalarına muwapıqlıǵın qamtıp alǵan hárqanday tekseriw bolıp tabıladı. So- nıń ushın sertifikatlastırıwdı tekseriw dep esaplap, basım astındaǵı ıdıslardı, jarılıw qawipinen qorǵalǵan qurılmalardıń, kemelerdiń, júziw qurallarınıń, aeroportlardıń, aviaciya qurılmalarınıń, atom reaktorlarınıń hám taw texnikasınıń isletiwdegi qawipsizligin tá- miyinlew ushın texnikalıq qadaǵalaw ornatıwshı mákemeler shártli tekseriwdi ámelge asıradı.

3.2. Sertifikatlastırıw sxemaları

Sertifikatlastırıw boyınsha XSSH quramındaǵı komitet tárepini- nen tayarlanǵan hújjetke úshinshi táreptiń ámelge asıratuǵın certifi- katlastırıwdıń segiz sxeması berilgen bolıp, respublikamızda hám áne sol 9 sxema usınıs etilgen.

11-keste

№	Sxema tártibi	Sertifikatlastırıwdı ótkeriwdiń mazmunı
1	I	Birinshi sxema tek ónim úlǵisi, olardıń túrleriniń ámeldegi standartlar, texnikalıq shártleri hám basqa talaplarına muwapıqlıǵın arnawlı tastıyıqlanǵan sınav shólkemlerinde sınavdan ótkeriledi hám onıń nátiyjesinde ónimnıń túrine tiyisli sertifikat beriledi. Bul túrdegi sertifikatlastırıwda sınavǵa berilgen úlǵini belgilengen talaplardı muwapıqlıǵı tastıyıqlanadı. Bul sxema óziniń ápiwayılıǵı hám kóp qarejetti talap etpewi sebepli milliy hám xalıqaralıq sawda qatnasıqlarında belgili bir dárejede tarqalǵan.

№	Sxema tártibi	Sertifikatlastırıwdı ótkeriwdiń mazmunı
2	II	Bul sxemada ónim úlgisi tiyisli standart, NH hám basqalar arqalı sertifikaciyalanıp, onıń sapası sawda shaqapshasınan waqtı-waqtı menen alınatuǵın úlgiler tiykarında qadaǵalanıp barıladı. Bul usıl keltirip berilgen úlgilerdiń sapasın baha-law menen seriyalı shıǵarılıp atırǵan ónimniń sapasın da bahalaw imkaniyatın beredi. Bul usıldıń unamlı tárepi, keltirip berilgen úlginiń tiykarında pútkil seriya shıǵarılǵan ónim sapası sertifikatlanadı. Onıń kemshiligi tutınıwshıǵa standart talaplarına namuwapıq bolǵan ónimler kirip keliwi bolıp tabıladı. Al bul bolsa birqansha qıyınshılıqlardı kel-tirip shıǵaradı.
3	III	Bul sxemada ónim úlgisi tiyisli standart, NH boyınsha muwapıqlıǵı anıqlanıp, usınıń menen birge qayta-qayta ónim sapası tutınıwshıǵa jiberilmesten turıp skladda tekseriwden ótkerip turıladı. Bul sxemadan sol kórinisti, tovar sawda shaqapshasına kelip túspesten turıp sınav qadaǵalawı ótkeriledi. Standartqa muwapıq emesligi anıqlansa, tutınıwshıǵa jónetiw toqtatıladı.
4	IV	Bul sxemada ónim túrlerin tap 1 — 3 sxemalardagıday sınavdan ótkeriwge tiykarlanǵan bolıp, usınıń menen birge sawda shaqapshasındaǵı hám de óndiristen alınǵan úlgilerdiń tekseriw qadaǵalawı waqtı-waqtı menen ótkeriw arqalı ónimniń sapası anıqlanǵan halda sertifikatlanadı. Bul halda ónim kárxana tárepinen islep shıǵılǵan bolıp, onıń belgili bir qárejetler jumsalgannan keyin standart talaplarına muwapıq emesligi anıqlanadı, al bul bolsa usı sxemanıń kemshiliklerinen esaplanadı. Sonıń ushın bul sxema rawajlanǵan mámleketlerde keńnen tarqalmaǵan.
5	V	Besinshi sxema boyınsha ónim yaki xızmet sertifikaciyalanıp atırǵanda pútkil bir texnologiyalıq process sınavdan ótkeriledi, hám de óndiriw boyınsha sapa kórsetkishi anıqlanıp, juwmaq qabıllanadı. Kórinip turǵanıday, kárxanadaǵı ónimniń sapasın támiyinlewde, sapa sistemasın bahalawında onıń ólshemin anıqlaw úlken áhmiyetke iye. Sonıń ushın da usı usıl sanaatı rawajlanǵan mámleketlerde, hám de xalıqaralıq sertifikatlastırıw sistemalarında eń kóp tarqalǵan sxema bolıp tabıladı. Birinshi-tórtinshi sxemalardı qaraǵanda bul sxema eń quramalı hám salıstırmaı qımbatıraq dep esaplanıp, onıń abzallıǵı tutınıwshı ushın ónim sapa dárejesin joqarı ekenligine isenim payda etedi, al bul bolsa islep shıǵarıwshı, satıwshı hám tutınıwshı ushın eń áhmiyetli kriteriy bolıp tabıladı.

№	Sxema tártibi	Sertifikatlastırıwdı ótkeriwdiń mazmunı
6	VI	Bul sxemada tek kárxanadaǵı ónimniń sapasın támiyinlew menen sistemanıń bahalanıwın ótkeriwge mólsherlengen. Bul usıl ayırım waqıtta kárxana tayarlawshını attestatciyalaw dep te júrgiziledi. Bunday túrdegi sertifikatlastırıwda tek kárxananiń belgilengen dárejedegi ónim shıǵarıw qábileti ǵana bahalanadı.
7	VII	Bul sxemada sertifikatlastırıw ushın hárbir partiyadan (toplamnan) úlgi alıp sınav ótkeriledi hám onıń nátiyjesi boyınsha ónimdi (toplamdı) tutınıwshıǵa jiberiw tiyisli ekenligi anıqlanadı.
8	VIII	Bul sxema aldınǵı sxemalardan parqlı halda, islep shıǵılǵan ónimniń hámmesi sınavdan ótkeriledi. Bul sxemada islep shıǵarıwshı ushın úlken hám qatallıraq talap qoyıladı, úlken juwappershilik talap etiledi. Bul sxema tiykarınan qımbat bahalı metallardan hám aralaspalardan tayarlangan buyımlar, áskeriy texnikalar hám basqa ónimlerdi sertifikatlastırıwda qollanıladı.
9	IX	Bul sxema ónimlerdi deklaraciya muwapıqlıǵı sertifikatı bolıp, ónim haqqındaǵı deklaraciya hújjetleri menen birgelikte sertifikatlastırıw túsiniledi.

Házirgi zaman ádebiyatında hárbir sertifikatlastırıw sxemasınıń artıqmashılıǵı hám kemshilikleri analiz etilgen. Bulardıń ishinde eń qolaylısı hám quramalısı besinshi sxema. Bul sxema tolıq bolǵanlıǵı ushın onı tiykar etip alıp, házirgi zaman xalıq-aralıq sertifikatlastırıw sisteması jaratılmaqta. Sertifikatlastırıw sistemaların basqarıwshı mákeme turaqlı túrdegi ónim sıpatınıń qadaǵalanıwın shólkemlestiriw, standartlarǵa boysınıwdı májbúriy talap etiwın, paydalanıwshı hám sawda talapların itbarǵa alıp, mámlekettegi ámelde bolǵan nızamlar hám normativ hújjetler tiykarında óz jumısın shólkemlestiredi.

Sertifikatlastırıw mákemesi sınavlardı ótkeriw, kárxanadaǵı hám sawda shaqabshasındaǵı ónimniń sıpatın qadaǵalaw hám de qadaǵalawdı shólkemlestiriw hám usıǵan uqsaqan jumıslardı orınlaw úshinshi tárep wazıypasına kiredi.

3.3. Ekspert auditorlar. Sapa dógerekleri

Sertifikatlastırıw menen baylanıslı bolǵan iste belsene qatnasıwshı shaxs bul ekspert-auditor bolıp tabıladı. Ol ádette sapa sistemaların, óndiristi hám ónimdi sertifikatlastırıwda, sınav laboratoriyaların akkreditaciyalawda hám basqa jumıslarda qatnasıwı múmkin.

Ekspert-auditor dep, sertifikatlastırıw salasında mekeme hám kárxanalar xızmetin bahalaw hám qadaǵalaw huqıqına iye bolǵan attestaciyalanǵan shaxsga aytıladı.

Ekspert-auditor sıpatında «Ózstandart» tárepinen belgilengen tártipte attestaciyalanǵan ilim, sanaat, turmıslıq xızmet, institutlar hám basqa shólkemlerdiń wákilleri hám de belgilengen hújjetler menen islesiwde jetkilikli tereń bilimge iye bolǵan jeke shaxs ta bolıwı múmkin.

Ekspert-auditor atqaratuǵın wazıypalar:

- ónim, process, xızmetlerdi, sapa sistemaların hám óndiristi sertifikatlastırıw;

- sertifikatlastırılǵan ónim, process hám xızmetlerdiń bayanlanıwın hám de sertifikatlastırılǵan sapa sistemaların hám óndiristiń turaqlılıǵın qadaǵalaw;

- sertifikatlastırıw boyınsha akkreditaciyalaw mákemeleri, sınav laboratoriyaların (orayların) hám olardıń xızmetin qadaǵalaw;

- sertifikatlastırıwda usınıslar beriw.

Ekspert-auditor óz xızmetin sertifikatlastırıw milliy mákemesi, bir túrdegi ónimdi sertifikatlastırıw mákemeleri, sapa sistemaların hám óndiristi sertifikatlastırıw sheńberinde ámelge asıradı.

Ekspert-auditor belgili bir talaplarǵa juwap beriw tiyis:

- tolıq joqarı maǵlıwmatlı hám sertifikatlastırıw salasında jetkilikli bilimge iye bolıp, xızmetin sertifikatlastırıwdıń belgili bir túri boyınsha attestaciyalanǵan bolıwı kerek;

- joqarı oqıw ornın tamamlanǵannan keyin keminde 5 jıllıq ámeliy stajǵa iye bolıwı, sonnan keminde 3 jılı sertifikatlastırıw, metrologiya, sınavlar, sapanı basqarıw hám támiyinlew salalarında islegen bolıwı kerek.

Ekspert-auditor tereń bilimli, is bilermen bolıwı tiyis. Ol tómendegi salalar boyınsha bilimlerde jetik iyelegen bolıwı shárt:

— respublika sertifikatlastırıw milliy sistemasınıń qáde hám tártipler;

— sertifikatlastırıw ótkeriw boyınsha bilimler hám normativ hújjetlerdi túsiniw;

— sertifikatlastırıw hám akkreditaciyalaw boyınsha tiyqargı jumıslardıń mazmunı;

— sertifikatlastırıw hám akkreditaciyalaw boyınsha ekonomikalıq hám huqıqıy tiykarları;

— mámleket ishindegi hám shet ellerdegi sertifikatlastırıw hám akkreditaciyalaw tájiriyesi;

— sertifikatlastırıw, metrologiya hám sapa sistemalarınıń tiykarları;

— tekseriw ótkeriw hám sapanı basqarıwshınıń statistikalıq usılları.

Ekspert-auditor talqılaw, logikalıq tiykarlaw, óziniń pikirın qatań hám tiykarlangan halda qorgaw; dóretiwshilik qábiletine hám quramalı jaǵdayda durıs qarar qabıl etiw qásiyetlerine iye bolıwı; haqıyqat, juwapkerli, principial ráwishte tilekleslik, keń peyillilik, ádepli hám ózin tuta alıwshı kibi jeke sıpatlarǵa iye bolıwı kerek. Ekspert-auditor tekserilip atırǵan obyekttiń xızmetkerleri menen baylanısta bolıw hám kerekli hújjetler menen tanısıw; maǵlıwmat ushın hárqanday qosımsha maǵlıwmatlar talap etiw (sertifikatlastırıw maqsetleri ushın); sistemada ámeldegi normativ-metodikalıq hújjetlerdi jetilistiriw boyınsha óz usınısın beriw; sertifikatlastırılıwshı ónim, process, xızmetler, sapa sisteması hám óndiris boyınsha rejelerdi dúzetiw boyınsha óz pikirlerin kirgiziw huqıqına iye bolıp tabıladı.

Kárxanalarda sertifikatlastırıw salasındaǵı islerdi inabatqa alıp, sertifikatlastırıw milliy mákemesi «Ózstandart» tárepinen ekspert-auditorlar tayarlaw arnawlı kursları ashılıp, bul saladaǵı oqıwdıń shólkemlestiriw tárepleri ÓzSMSIIIınıń tiyqargı xızmetlerinen biri dep qaralmaqta. Ekspert-auditorlardı tayarlaw ádette eki basqıshta alıp barıladı: teoriyalıq bilimlerde alıw hám attestaciyalaw nátiyjesinde olarǵa tiyisli rásmiy hújjetler tapsırıw.

Arnawlı kurs tınlawshılarınıń teoriyalıq bilimlerin «Ózstandart» agentligi tárepinen dúzilgen arnawlı komissiya bahalaydı. Bahalanıw nátiyjeleri jetkilikli dárejede bolsa, olarǵa sertifikat-

lastırıw milliy sistemasınıń ekspert-auditorı degen gúwaliq beriledi (eger attestaciyaadan ótpese qaytarıladı).

Ekspert-auditorlar olarǵa júklengen wazıypaları boyınsha belgili bir minnet hám juwapkershilikke iye boladı.

Xalıqaralıq XSSH 9000 seriyasındaǵı standartlar boyınsha islerdi shólkemlestiriw

Aqırǵı waqıtlarda 9000 seriyadaǵı XSSH xalıqaralıq standartları haqqında kóp esitip atırmız. Solay eken, bul standartlar qanday standartlar hám ne ushın qollanıladı?

Bul seriyadaǵı standartlar sapa sistemaların kárxanalarda qollanıwǵa mólsherlengen xalıqaralıq modeller bolıp esaplanadı.

Shet mámleketlerde sapa sisteması bolmaǵan kárxana yaki firma menen islep bolmaydı. Sebebi birinshiden heshqanday kepillik joq, al ekinshiden siz shártnama dúzgenińizde de, siz benen islewshi basqa subyekter bunnan biyxabar bolǵanlarında olardıń sizge qaraǵanda isenimleri páseńlewi múmkin. Sol sebepten sapa sistemalarına oǵada aytarlıqtay áhmiyet beriwimiz kerek.

Házirde respublikamızda xalıqaralıq sapa sistemaların kirgizgen yaki buǵan háreket etip atırǵan kárxanalardıń sanı kún sayın kóbeyip barmaqta (Chkalov atındaǵı TAICHB, Qımbat qaǵazlar kombinatı, sistemaları tiykarınan XSSH 9001, XSSH 9002 hám XSSH 9003 standartlarında kózde tutılǵan bolıp, bul modeller óz ara kólemi menen parqlanadı.

XSSH nıń sapa támiyinleniwi haqqındaǵı tiykarǵı standartları:

XSSH 9000, «Sapanı ulıwma basqarıw hám sapanı támiyinlew boyınsha standartlar. Tańlaw hám qollanıw boyınsha bassılıqqa alınatuǵın kórsetpeler»;

XSSH 9001, «Sapa sistemaları. Joybarlawda hám (yaki) óndiriste, jıynawda hám xızmet kórsetiwde sapanı támiyinleytuǵın model»;

XSSH 9002, «Sapa sistemaları. Óndiriste jám jıynawda sapanı támiyinleytuǵın model»;

XSSH 9003, «Sapa sistemaları. Toliq qadaǵalawda hám sınavlarda sapanı támiyinleytuǵın model»;

XSSH 9004, «Sapanı ulıwma basqarıw sapa sistemalarınıń elementleri. Bashılıqqa alınatuǵın kórsetpeler»;

XSSH 10011 «Sapa sistemaların tekseriwde basshılıqqa alınatuǵın kórsetpeler»;

XSSH 10012 «Ólshew qurallarınıń sapasın támiyinleytuǵın talaplar».

Bular menen bir qatarda Xalıqaralıq sertifikatlastırıw shólkemi úsh tilde atamalar sózligi jaratqan bolıp, ónim sapasın támiyinlew salasında olardıń táriyiplerin de islep shıqqan. Bulardan basqa XSSH/XEK (Xalıqaralıq elektrotexnika komissiyası) tárepinen de birqansha normativ hújjetler islep shıǵılǵan.

2002-jılı usı standartlardıń jańa versiyaları qabıl etildi. Bul boyınsha standartlarda sezilerli dárejede hám quramılıq, hám mazmunlıq jaqtan ózgerisler kirgizildi. Standartlardıń sanı da 2 ge kemeydi. Eger aldınǵı standart (XSSH 9001) bántleri 20 bolǵan bolsa, endi olar 8 ge keltirildi.

Eń tiykarǵısı, bul standartlar ústin sıpatında sapanı udayı jaqsılap barıw siyasatın qollanadı hám tutınıwshınıń talabınıń orınlangan bolıwın talap etedi.

3.4. Sınaw laboratoriyaları hám olardı akkreditaciyalaw

Ózbekstan Respublikası akkreditaciyalastırıw sistemasınıń tiykarǵı qaǵıydaları

Ózbekstan Respublikasında akkreditaciyalastırıw sistemasın islep shıǵıwdan maqset jergilikli ónimler, xızmetler yaki proceslerdiń muwapıqlıǵın tastıyıqlawshı sertifikatlar hám basqa hújjetlerdi xalıqaralıq tán alınıwı ushın shárt-sharayatlar jaratıwdan ibarat. Bul shárt-sharayatlar Ózbekstan Respublikasınıń xalıqaralıq akkreditaciyalastırıw sistemasına qosılıwı hám tán alıw boyınsha kelisim dúziwde tiykar bolıp xızmet etiwı múmkin. Tán alıw shet el akkreditaciyalastırıw sistemaları, bul sistemanıń hár túrli mánisligin esapqa alǵan halda akkreditaciyalastırıw milliy sistemasına iseniwge tiykarlangan. Bunda sınaw nátiyjeleri muwapıqlıǵı hám sertifikatlangan ónim sapası kórsetkishiniń turaqlılıǵı muwapıqlıqtı tastıyıqlaw boyınsha reglamentlengen xalıqaralıq standartlarǵa

muwapıq akkreditlengen sertifikatlastırw hám qadaǵalaw mákemeleri, sınav, kalıblew (salıstırw) laboratoriyalarınń xızmetleriniń qáileti menen kepillestiriliwi kózde tutilǵan.

Ózbekstanda óz betinshe akkreditaciyalastırw milliy sisteması 1998-jılı jaratıldı. Sistemanı jaratıw akkreditlew jolı menen shólkemler muwapıqlıǵın bahalaw salasında mámlekettiń ornın kúsheytiwdi jolǵa qoyadı. Akkreditlew muwapıqlıqtı tastıyqlaw salasında óziniń qáiletin bahasın alıwı ıqtıyarıy qálewshi subyektler múnásibetinde ámelge asırıladı.

Akkreditaciyalaw sisteması — akkreditaciyalawdı ámelge asırıw ushın procedura hám basqarıwdıń óz qaǵıydalarına iye bolǵan sistema.

Sistemanıń normativ tiykarı (bazası) súwrette kórsetilgen xalıq-aralıq standartlar bolıp esaplanadı. Sistemanıń nızam hújjetlerine 17.07.2006-jıl Finans Ministrliginde 1596-sanlı dizimge alınǵan «Sertifikatlastırw salasındaǵı qadaǵalaw mákemeleri, bir túrdegi ónimlerdi sertifikatlastırw boyınsha mákemeleri, sınav (ólshew) laboratoriyalar (oraylar)dı akkreditaciyalaw qaǵıydaları» tiyisli bolıp tabıladı.

Sistemada «akkreditaciya» ataması «ornatılǵan talaplarǵa ónimler, xızmetler, xızmetkerler hám sapa sistemasınıń muwapıqlıqtı bahalaw hám tastıyqlaw boyınsha belgili bir jumıslardı orınlaw ushın huqıqına iye ekenligin rásmiy tán alıw» dep táriyiplegen.

Akkreditaciyalastırwshı mákeme bul «Ornatılǵan talaplarǵa ónimler, xızmetler, xızmetkerler hám sapa sistemasınıń muwapıqlıqtı bahalaw hám tastıyqlaw boyınsha xızmetti ámelge asırıw ushın rásmiy wákillik beriwshi, mámleket basqarıw mákemesi». Ózbekstan Respublikasında akkreditaciyalastırw mákemesi sıpatında Ózstandart Agentligi wákillikke iye.

Akkreditaciyalastırw boyınsha Keńes bul «ótkerilgen akkreditaciyalaw nátiyjeleri boyınsha qarar qabıl etiwshi milliy akkreditaciyalaw sistemasınıń basshılıq etiwshi mákemesi».

Akkreditaciyalaw salası, bul «muwapıqlıqtı tastıyqlaw boyınsha anıqlanǵan xızmet salasında belgili bir islerdi, yaǵnıy akkreditaciyalawǵa keltirip berilgen hám berilgen arzanı orınlaw».

Sistema tómendegi principierge tiykarlanadı:

— milliy dárejede sistemanı tán alıw;

- óziniń qáde hám proceduralarınıń bar ekenligi;
 - akkreditaciyalastırıw obyektleriniń isshi kólemi máseleleri hám shet el hám xalıqaralıq akkreditaciyalaw sistemaları menen múnásibetlerdi rawajlandırıw boyınsha sistemasın jetilistiriw;
 - sistemada barlıq yuridikalıq hám fizikalıq shaxslardıń qatnasıwına imkaniyatlardıń bar ekenligi;
 - sistema aǵzalarınń qábilettiligi xızmetkerler jetkilikli man, olardıń wákillikleri hám texnikalıq qurallar menen támiyinlew;
 - akkreditaciyalaw nátiyjeleri hám proceduraları qalısılıǵı, ádalatsız qararlar hám kemsitiwler (haq-huqıqların shegaralaw) joq ekenligi;
 - sistemada ornatılǵan qatnasıwshılar yaqı barlıq qızıǵıwshılardıǵa múnásibeti boyınsha tayarlıǵı:
 - akkreditaciyalaw nátiyjelerine yuridikalıq yaqı fizikalıq shaxslar tásirleri;
 - qararlardı qabıl etiw hám usı principlerdi saqlaw ushın sistemada basshılardıń juwapker ekenligi;
 - sistema dúzilmesiniń maqullıǵı hám akkreditaciyalaw proceduralarınıń qárejetlerin kemeytiw;
 - akkreditaciyalaw obyektleri haqqındaǵı, isbilermenlik qızıǵıwına tiyisli maǵlıwmattıń qupıyalıǵı;
 - akkreditaciyalastırıwdıń barlıq qatnasıwshıları ushın tekseriw hám bahalaw usıllarınıń ashılıǵı hám maqullıǵı.
- Sistema xalıqaralıq akkreditaciyalastırıw sistemaları menen kelisim tiykarında óz ara jumıs alıp baradı.
- Akkreditaciyalastırıwdıń maqsetleri bolıp tómendegiler esaplanadı:
- jergilikli ónimler, xızmetler hám procesler qáwipsizligi, sapası hám básekige shıdamlılıǵın arttırıw;
 - xalıqaralıq kelisiwlerde texnikalıq toسیqlardı saplastırıw;
 - sınaw laboratoyaları, salıstırıw hám kalibrlew boyınsha laboratoriyalar, qadaǵalaw hám sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler, metrologiyalıq xızmetler hám standartlashtırıw boyınsha xızmetler iskerlikleriniń nátiyjelerin xalıqaralıq tán alınıwın támiyinlew hám texnikalıq qábiletin arttırıw.

Akkreditatsiyalastırıw wazıypaları bolıp normativ hújjetler talaplarına muwapıq fizikalıq shaxslar hám shólkemler xızmetin huqıqıy rásmiy tastıyıqlaw esaplanadı.

Sistemada akkreditatsiyalastırıw obyektleri bolıp tómendegiler esaplanadı:

- sınaw laboratoriyaları;
- salıstırıw hám kalıblew laboratoriyaları;
- ónim hám xızmetlerdi sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler;
- menejment sistemaların sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler;
- tekseriw (qadaǵalaw) mákemeleri;
- júklew aldı inspekciyası boyınsha máslahát firmalar;
- sapa boyınsha ekspert-auditorlar.

Májbúriy akkreditatsiyalastırıw obyektlerine, nızamshılıq xızmetinde ámelge asırılıwshı basqarılatuǵın salalar kiredi.

Sertifikatlastırıw, standartlastırıw, metrologiya, sınaw, qadaǵalaw, kalıbrovka (salıstırıw) salalarında óziniń xızmetiniń nátiyjelerin xalıqaralıq sistema dárejesinde hám sistema qaǵıydaları boyınsha qálegen tártipte akkreditlengen kelisiwler boyınsha tán alınıwǵa erisiwshı obyektler bolıwı múmkin.

Birge qosılıwshı iskerlikler, eki hám bunnan artıq akkreditatsiya salaları, usı salalar boyınsha obyektlerdiń barlıq akkreditleniwi tiyis. Bunda akkreditatsiyalaw bir waqıttıń ózinde barlıq talap etilgen salalar yaki akkreditatsiyalaw tártibine qosımsha salalar, basqışpa-basqış jetkerip beriliwi múmkin.

Akkreditatsiyalastırıw milliy sistemasınıń dúzilisi hám wazıypaları

Akkreditatsiyalastırıw milliy sisteması dúzilisine tómendegiler kiredi:

- akkreditatsiyalastırıw boyınsha keńesi;
 - akkreditatsiyalastırıw boyınsha mákeme (Ózstandart Agentligi);
 - ilimiy-metodikalıq oray (SMSIII);
 - akkreditatsiyalastırıw obyektleri;
 - akkreditatsiya boyınsha ekspert-auditorlar (bahalawshılar).
- Sistemanıń dúzilis sxeması súwrette keltirilgen.

Akkreditatsiyalastırıw boyınsha keńes milliy dárejede hám mámleket basqarıw mákemeleri wákilleri, akkreditatsiyalastırıw

obyektlari, hám de óndiriwshiler, ónim tutınıwshıları, tekseriw hám qadaǵalaw obyektlari hám ólshew qurallarınan paydalanıwshılar sonday-aq, basqa qızıǵıwshı shólkemlerden quralǵan.

Akkreditaciyalastırıw boyınsha keñestiń wazıypaları:

— akkreditaciyalastırıw salasındaǵı birden-bir siyasattı alıp baradı hám rawajlandıradı;

— sertifikatlastırıw hám sınav nátiyjelerin xalıqaralıq tán alınıwına imkaniyat jaratıw;

— akkreditaciyalastırıw salasındaǵı xalıqaralıq birge islesiwge imkaniyat jaratıw;

— bahalawda alınǵan nátiyjeler hám akkreditaciya komissiyasın qalıplestiriw boyınsha akkreditaciyalastırıw mákemelerine másláhát beriw;

sertifikatlastırıw mákemeleri hám akkreditaciyalastırıw laboratoriyaları xızmetlerin muwapıqlastıradı, hám de akkreditaciyalastırıw mákemesinde apellyaciya komissiyası kórip shıǵıwın qadaǵalaydı.

Keñes óziniń dáwiri jıynalısn jıynaydı hám ulıwma shólkem bolıp esaplanadı. Shólkemniń jıynalısn tayarlaw, qabıl etilgen qararlardı orınlaw máseleleri boyınsha turaqlı jumıslar ushın keñestiń xatkeri dúzilgen.

Keñes qarardı qabıl etiw hám orınlaw ushın kelispewshilikler boyınsha ishhi topar hám apellyaciya boyınsha komissiya dúzedi.

Zárúrlilik bolǵanda sistemada birneshe akkreditaciyalastırıw boyınsha mekemeler dúziledi.

Akkreditaciyalastırıw boyınsha mákeme tómendegi jónelisler boyınsha iskerlikti ámelge asıradı:

— akkreditaciyalastırıwdı ótkeriw ushın basqarıw hám procedura qaǵıydaların ornatadı;

— akkreditaciyalastırıw menen nábettegi inspeksiyalıq qadaǵalawın ótkeredi;

akkreditlengen obyektlar, yaǵnıy atı, obyekt basshısı hám mánzili, akkreditaciya salası hám akkreditaciya attestatınıń ámel etiw múddeti haqqındaǵı maǵlıwmattan quralǵan reestrđi júrgizedi;

— shet el akkreditlengen sınav laboratoriyaları, sertifikatlastırıw hám qadaǵalaw mákemeleri, kelisim sheńberindegi Ózbekstan Res-

publikasında tñn alıńǵan muwapıqlıq sertifikatı hám sınav bayan-namaları dizimin júrgizedi;

— akkreditaciyalastırıw máseleleri boyınsha milliy sistemalar hám xalıqaralıq shólkemler menen birge islesiwdi ámelge asıradı;

Ózbekstan Respublikasında akkreditaciyalastırıw nátiyjeleri haqqında qızıǵıwshı shólkemler hám xalıqaralıq akkreditaciyalastırıw sistemaların xabardar etedi hám sistema hújjetlerin aktuallıǵın támiyinleydi.

Ilimiy-metodikalıq oray sistemada tómendegi wazıypalardı atqaradı:

— sistemanıń normativ bazasın islep shıǵadı hám jetilistiredi;

— olardı akkreditaciyalastırıw maqseti ushın shólkem hújjetlerin ekspertizadan ótkeredi;

— akkreditaciyalastırıw boyınsha mákeme tapsırması boyınsha akkreditlengen obyektlerdiń xızmetin inspeksiyalıq qadaǵalawı hám qayta akkreditaciyalastırıwda, akkreditaciya boyınsha komissiya islerinde qatnasadı;

— akkreditaciyalastırıw boyınsha ekspert-auditorlardı tayarlaw hám qayta tayarlaw;

— qızıǵıwshı shólkemler hám shaxslarǵa akkreditaciyalastırıw tártibi, normaları hám qaǵıydaları boyınsha másláhát beredi.

Akkreditaciyalastırıw sistemasında akkreditaciyalastırıwǵa niyet bildirgen shólkem hám shaxslar (akkreditaciyalastırıw obyektleri):

— talap etilgen akkreditaciyalastırıw salasına muwapıq anıqlanǵan jumıs túrlerin orınlawǵa tayarlıǵın támiyinleydi;

— akkreditaciyalastırıw mákemeleri hám akkreditaciyalastırıw proceslerinde sistemanıń basqa qatnasıwshıları menen óz ara xızmette akkreditaciyalastırıwǵa arza beredi;

— ornatılǵan tártipke muwapıq akkreditaciyalastırıw boyınsha jumıslarǵa (onıń nátiyjelerine qaramastan) tólewlerdi orınlaydı.

Akkreditlengen shólkem hám shaxslar: Ornatılǵan qaǵıydalar boyınsha akkreditaciya salasına muwapıq qatań basshılıqqa alınǵan halda jumıslardı orınlaydı;

— akkreditaciya shártlerin buzǵan hallarda muwapıqlıqtı tasıyıqlaw boyınsha jumıstı toqtatadı yaki saplastırıladı yaki akkreditaciya attestatı toqtatıladı yaki biykar etiledi;

— ornatılǵan talaplarǵa (sonday-aq, sapa sisteması) muwapıq shólkem qollap-quwatlaydı;



Akkreditatsiyalastırır milliy sistemasınıñ dúzilis sxeması.

— akkreditatsiyalastırır salasındağı ózine tán islerdi orınlawda shólkemlestirir dúzilisi, texnikalıq qurılmaları hám basqa shártlerdiñ ózgeriwi haqqında xızmeti haqqında mağlıwmattı akkreditlewshi mäkemege kórsetip beredi;

— akkreditatsiyalastırırshı mäkemeniñ inspektsiyalıq qadağalawınıñ xızmeti hám muwapıq tuwrılawshı ámellerdi qabıl etiwde zárúrli sharayatlardı jaratadı.

Sertifikatlastırır mäkemeleri hám sınav laboratoriyalarına talaplar

Akkreditatsiyalastırır norması joqarıda kórsetilgen 17.07.2006-jılı Finans ministrliginde 1596-sanlı dizimge alınğan «Akkreditatsiyalastırır qağıydaları»da táriyiplengen.

Barlıq obyektler ushın akkreditaciyalastırıwdıń ulıwma ólshemleri tómendegiler bar ekenligi bolıp esaplanadı:

- muwapıqlıqtı tastıyıqlaw hám bahalaw boyınsha islerdi orınlaw qağıydaların ornatıwshı hám akkreditaciyalastırıwǵa talapker (arza beriwshi) yuridik biyligine (eger, yuridikalıq shaxs bolıp esaplangan hallarda) tastıyıqlawshı hújjetler;

- arnawlı tayarlıqtan ótken hám mamanlıǵı hám de xızmetkerleriniń attestaciyalanganlıǵı;

- ámel etiwshi sapa menejmenti sisteması.

Bir túrdegi ónimlerdi sertifikatlastırıw boyınsha mákemelerdi akkreditaciyalastırıw ushın qosımsha bolıp tómendegi ólshemler esaplanadı:

- bahalaw obyektı tutınıwshı, támiyinlewshi hám óndiriwshilerden gárezsizligi;

- bahalaw obyektine normativ hújjetlerdiń bar ekenligi;

- akkreditlengen laboratoriyalar menen birge islesiw haqqındaǵı kelisiwdiń bar ekenligi.

Qadaǵalaw mákemelerin akkreditaciyalastırıw ushın qosımsha bolıp tómendegi ólshemler esaplanadı:

- bahalaw obyektı tutınıwshı, támiyinlewshi hám óndiriwshilerden gárezsizligi;

- bahalaw obyektine normativ hújjetlerdiń bar ekenligi;

- bir túrdegi ónimlerdi sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler hám akkreditlengen laboratoriyalar menen birge islesiw haqqındaǵı kelisiwdiń bar ekenligi.

- ózine tán ólshem bolıp sertifikatlastırıw boyınsha mákeme hám qadaǵalaw mákeme basshıları, sertifikatlastırıw boyınsha jumıslardı hám sapa sistemasın tekseriwdi ámelge asırıwǵa basshılıq etiw ushın sapa boyınsha akkreditlengen ekspert-auditorlar bolıwı shárt.

Laboratoriyalardı akkreditaciyalaw ushın qosımsha bolıp tómendegi ólshemler esaplanadı:

- sınav hám (yaki) ólshew usıllarına normativ hújjetler;

- normativ hújjetler talaplarına muwapıq qorshaǵan ortalıqtıń sharayatı hám óndiris qurılısı;

- sınav qurılımaları hám (yaki) ólshew quralları;

- ólshew hám sınav nátiyjelerin birden-bir támiyinlew.

Bunda sertifikaciya sinavın (ólshew) óz kúshi menen ótkeriw huqıqına talapker laboratoriyalar tutınıwshılar, támiyinlewshiler hám óndiriwshilerden gárezsiz bolıwı tiyis.

Ónimlerdi sertifikatlastırıw boyınsha mákemelerge talaplar tolıǵı menen XSSH/XEK 65:1996 xalıqaralıq qollanbası hám EN 45011 evropa standartların modifikaciyasın ańlatqan ÓzMSt 5.2 mámleket standartında ornatılǵan. Sertifikatlastırıw boyınsha mákemelerdiń basqa túrdegi, máselen, xızmetler, sapa sisteması, xızmetkerler hám qadaǵalaw mekemeleri sıpatındaǵı iskerliklerine talaplar ÓzBH 51-078, ÓzMSt 5.4, ÓzMSt 5.6, ÓzMSt 16.2 normativ hújjetlerine muwapıq anıqlanadı. Sapa sistemasın sertifikatlastırıw boyınsha mákemelerge ólshem sıpatında Óz MSt XSSH 9001 xalıqaralıq standartı kem qollanıladı.

Máselen, Ádillik ministrliǵı №1596 akkreditaciyalastırıw qaǵıydaları boyınsha qósımsha ólshemlerge sertifikatlastırıw boyınsha mákeme sertifikatlastırıw nátiyjelerine isenimlilikke támiyinlew hám tabıslı isshi halatta bolıwshı ushın tómendegi ólshemlerge muwapıq bolıwı tiyis:

- sapa salasındaǵı xızmetti jaqsılaw hám sertifikatlastırıwdı ótkeriw haqqındaǵı dálillewshı hújjetlerdiń bar ekenligi;

- haqıyqatlıq (qalıslıq);

- sertifikatlastırıw procedurası boyınsha qarar ushın juwapkerlikke alıwǵa tayar ekenligi;

- bir túrdegi ónimlerdi sertifikatlastırıw sistemasın isshi halatında uslaw ushın zárúrli resurslar hám finanslılıq tuwralı;

- xabardarlıq hám áshkaralıq.

Shólkemlerge járdem beriwshi, yaǵnıy akkreditaciyalastırıwǵa tayarlanıwdı qálewshiler ushın ÓzBH 51-056:2003 «Ózbekstan respublikası akkreditaciyalastırıw sisteması. Sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler sapa boyınsha qollanbası. Óndiris boyınsha metodikalıq qollanba» basshı hújjeti bar.

Sertifikatlastırıw mákemesi sıpatında ornatılǵan talaplardı juwap beriwshi hám zárúrli qáiletke iye bolǵan mülk iyesiniń qálegen formadaǵı akkreditlengen shólkem bolıwı múmkin.

Barlıq ólshemler ornatılǵan tártipte rásmiylestirilip hám hújjetlerge muwapıq tastıyıqlanǵan bolıwı shárt.

Sertifikatlastırıw mákemelerin akkreditaciyalaw onı akkreditaciyalastırıw salası ornatılğan nızamlı ótkeriw menen rásmiy tán alıw bolıp esaplanadı.

Sınaw laboratoriyalarına talaplar Ádillik Ministrliği №1596 akkreditaciyalastırıw qaqıydalarına qosımshalar XSSH 17025:2005 xalıqaralıq standartına áyne uqsas variantta Ózbekstan Respublikasında 1.09.2007-jılı kirgizilgen ÓzMSt XSSH 17025:2007 mámleket standartında ornatılğan. Bul talaplar akkreditlengen sınaw laboratoriyalarının isshi halatta saqlaw, akkreditaciyalastırıwda hám de onıń xızmetin inspeksiyalıq qadaǵalawın ótkeriwge mólsherlengen.

Laboratoriyalardı akkreditaciyalastırıwdıń sapa menejmenti bóliminde Óz MSt XSSH 9001 xalıqaralıq standartın qollanıw talap etilmeydi, sebebi, sistemaǵa talaplar ÓzMSt XSSH 17025:2007 standartında belgilengen. Bunda eger laboratoriya Óz MSt XSSH 17025:2007 standartı boyınsha akkreditlengen bolsa, onda demek, Óz MSt XSSH 9001 standartına muwapıq, sapa sisteması bar.

XSSH/XEK 17025 standartı laboratoriya menejment sisteması hám texnikalıq talapların onı isshi halatı qábiletligi dárejesin támiyinlew ushın bul qanday zárúrliligin belgileydi. Bunda shólkem xızmetinde, tek izertlew islerin ámelge asırıwda ǵana, bul standart qollanılmaydı.

Jáne 2001-jılı XSSH/KASKO 25 Isshi toparı XSSH/XEK 17025:1999 ni XSSH 9001 2000-jıl versiya standartına muwapıqlastırıw maqsetinde ózgeris kirgiziw boyınsha islerge kiristi. 2005-jılı XSSH/XEK 17025 standartınıń jańa basılıwı qabıl etildi.

XSSH 9001:2000 talaplarına XSSH/XEK 17025 ózgertilgen standarttı laboratoriyalarda engiziwde alınatuǵın abzallıq hám procesli qatnas jasaw hám imkaniyatın ózlestiredi. Biraq tek tolıq ózlestiriw ushın ǵana bir bul standart jetkilikli bolmaydı.

Basqarılatuǵın hám nızam talaplarına muwapıqlıqtı ornatiw ushın standarttıń quramı hám onı qollanıwshı oǵada áhmiyetli halat bolıwı múmkin. Olar ónimler hám procesler ushın alınğan anıq maǵlıwmat hám izertlewlerdi ótkeriwde saqlanıwdın tiyis ekenligin támiyinlew ushın zárúr.

XSSH/XEK 17025 standartı, jańa versiyasında kóbirek bólimi, atamalarǵa tiyisli birqansha ózgerisler kirgizilgen. Máselen, «sapa

sisteması» ataması «sapa menejmenti sisteması»na, sonday-aq, «qarıydar» ataması «tutınıwshı» atamasına almasırlıǵan.

Standartta tómendegi ózgerislerdi de aytıp ótiw múmkin.

Hárbir xızmetker shólkemniń menejment sisteması maqsetlerine erisiwinde óz úlesin qosıwda hám de ózleriniń xızmetin orınlawınıń múmkinligi hám qunın ánlawı tiyisligi haqqında aytıp ótilgen hám 4.1.5 bánti qosılǵan.

Laboratoriyanıń jumısında anıqlanǵan hám ishki procesler óz ara xızmetine muwapıq jolǵa qoyılıwın menejment sistemasınıń nátiyjeliligin qollap-quwatlawı joqarı basshılıqtan talap etilgen 4.1.6 bánti hám 4.2.3 bánti joqarı basshılıqtıń islep shıǵılǵan, engizilgen SMS hám udayı nátiyjeliligin arttırıw tárepinde bolıwınıń dálilin kórsetip beriw.

Joqarı basshılıqtan nızamlı hám basqarıw talapları menen bir qatarda buyırtpasınıń talaplarınıń orınlawınıń kórsetiwın 4.2.4 bánt talap etedi, 4.2.7 bándte bolsa rejalestiriw hám engiziwde qandayda dir ózgerisler bolsa menejment sisteması tutaslıǵında saqlanǵan bolıwı bildirilgen.

4.10 bánd sapa salasındaǵı siyasat hám maqsetler, audit nátiyjeleri, sapa haqqındaǵı maǵlıwmattın talqılanıwı, tuwrılawshı hám aldın alıwshı ámellerdi anıqlaw, basqarıw sistemasın óz waqtında qayta kórip shıǵıwdan paydalanıp laboratoriya SMS nátiyjeliligin arttırıw hám úzliksiz jańalap barıwdı támiyinlewdi talap etedi.

Texnikalıq talaplarǵa sezilerli áhmiyetli ózgeris kirgizilmegen. Ózgerisler tiykarınan menejmentke baylanıslı bolǵan talaplar bolıp tabıladı. Sonıń ushın XSSH/XEK 17025:1999 ge muwapıq shólkemlestiriw dúzilisi sheńberinde dúzilgen proceduranıń bayanlanıwı hám onı basqarıwda jańa baǵdarda menejment talapların sáwlelendiriw ushın ámeldegi proceduralarǵa azlap ózgeris kirgiziw kerek.

Bul standartta laboratoriyaga keltirip berilgen tiykarǵı talaplar onı akkreditaciyalawda islep shıǵılǵan hám hújjetlestirilgen SMS hám de laboratoriya jumısın hákimshilik hám texnikalıq basqarıw sistemasınıń bar ekenligi bolıp esaplanadı.

Akkreditatsiyalar haqqında gúwalıq

Akkreditatsiyalar haqqında unamlı qarar bolğanda akkreditatsiyalashtırwshı mákeme akkreditatsiyalashtırw qagıydalarında keltirilgen forma boyınsha akkreditatsiyalar haqqında gúwalıqtı arza iyesine beredi. Akkreditatsiyalar haqqında gúwalıq Ózbekstan Respublikası akkreditatsiyalashtırw milliy sisteması Mámleket reestrinde dizimge alınadı. Akkreditatsiyalar haqqında gúwalıqta akkreditatsiyalashtırw mákemesiniń basshısı tastıyqlağan, akkreditlengen obyektiniń Nızamı, hám de akkreditatsiyalar salası qosımsha bolıp esaplanadı.

Akkreditatsiyalar salasınıń hár bir beti Ózstandart Agentligi akkreditatsiyalashtırw bólimi baslıǵı hám akkreditlengen mákeme basshısınıń qolları hám móri menen tastıyqlanadı. Akkreditatsiyalashtırw haqqında gúwalıq múddetsiz beriledi.

Akkreditatsiyalashtırw haqqında gúwalıqtı toqtatıw hám biykar etiw

Akkreditlengen mákemeniń arzası boyınsha hám de №1472 da ornattılğan Qagıydalar halatlarında akkreditatsiyalashtırw haqqında gúwalıq toqtatıladı hám (yaki) biykar etiledi. Akkreditatsiyalashtırw haqqında gúwalıq biykar etilgende akkreditlengen mákemeler reestrine muwapıq jazıwlar kirgiziledi. Úsh kún dawamında reestrge ózgeris penen muwapıq jazıwlar kirgizilip, akkreditatsiyalashtırw haqqında gúwalıq iyesine gúwalıq biykar etilgenligi haqqında maǵlıwmat xatı jiberiledi. Gúwalıq biykar etilgen soń akkreditatsiyalashtırwǵa qayta arza akkreditatsiyalashtırw talapları namuwapıqlılıqları saplastırılǵannan keyin beriliwi múmkin. Bunda arza iyesi namuwapıqlılıqların saplastırw boyınsha qabıl etilgen sharalardı tastıyqlawshı qalıs hújjetlerdi tapsıradı.

Akkreditlengen subyektlar haqqında maǵlıwmat Ózstandart Agentliginiń rásmiy jurnalında járiyalanadı hám saytına jaylastırıladı.

Akkreditatsional salaların keñeytiw

Öziniñ akkreditatsional salasına talapker akkreditlengen mákemeler qosımsha akkreditatsional salası ushın arzanı akkreditatsionalastırw mákemesine jollawı múmkin.

Arzada tómendegi hújjetler qosımsha etiledi:

— bir türdegi ónimlerdi sertifikatlastırw boyınsha mákemeler hám qadaǵalaw mákemeleri ushın: akkreditatsional salası hám sertifikatlastırw boyınsha jumısların ótkeriw qaǵıydalarına qosımshalar kórsetiledi;

— laboratoriyalar ushın: akkreditatsional salası hám pasportına qosımshalar kirgiziledi.

Akkreditatsional salasın keñeytiw arzasın talqılaw hám hújjetlerdi ekspertizadan ótkeriw menen baslanıp, ornatılǵan akkreditatsionalastırw qaǵıydaları tártibinde ótkeriledi.

Akkreditatsional shártlerin ózgertiw

Shólkemler qayta ózgertilgen halatlarda, máselen, atı, jaylasqan ornı, yuridikalıq shaxslardıń pochta manzili ózgergende, akkreditatsional obykti bir hápte múddetinde akkreditatsionalastırwshı mákemede arza qayta dizimge alınǵanına soń, qosımsha etilgen muwapıq hújjetlerge tiykarınan akkreditatsionalastırwshı mákeme akkreditatsional haqqında gúwalıqtı qayta rásmiylestiriledi. Bul hújjetler (notarial-tastıyqlanǵan Nızamnıń nusqası, aldın berilgen akkreditatsional haqqındaǵı orginal gúwalıq hám Nızamǵa ózgerisler kirgizilgenligi haqqında dizimge alınǵan tastıyqlawshı hújjetler) shólkem ózgeriwin tastıyqlawı tiyis. Arza menen hújjetler paketin arza iyesine tikkeley yaki pochta baylanıs quralları arqalı jetkeriledi. Gúwalıqtı qayta rásmiylestirilgenshe akkreditatsional obykti aldınǵı berilgen gúwalıq tiykarında jumısın ámelge asıradı.

Arza kelip túskeninde akkreditatsionalastırwshı mákeme keltirip berilgen hújjetlerdi nızamshılıqqa muwapıq tekseredi hám jańa gúwalıqtı rásmiylestiriw haqqındaǵı qararın qabıl etedi hám akkreditatsionalastırwshı mákeme arza iyesine arza kelip túsken kúnnen baslap bes kún dawamında jańa gúwalıqtı beredi.

Egerde arza iyesi aldınǵı akkreditlengen yuridikalıq shaxs miyrasxorı bolıp esaplanǵanda, keyingi hújjetlerdi kórip shıǵıw dáslepki sıpatında ótkeriledi.

Apellyaciya

Eger akkreditatsiyalaw obyekti akkreditatsiyalastırıwdan bas tartsa, yaki, ol toqtatılsa, yaki biykar etilse, yaki tiykarlangan nara-zılıqlardı keltirip shıgarıwshı sharayatlardağı halatlarda, Ózstandart Agentliginiń Apellyaciya keńesine yaki ornatılğan nızamshılıq tár-tibinde tikkeley sudqa apellyaciyağa beriw huqıqına iye. Apellya-ciya keńesi qararınan nızamshılıqta ornatılğan tártipte sudqa sha-ǵım etiwi múmkin.

Akkreditatsiyalaw boyınsha mákeme tómendegi maǵlıwmattı basıp shıǵaradı yaki sorawlar boyınsha kórsetip beredi:

— sistemanıń tiykarǵı qaǵıydaları hám májbúriy akkreditatsiya-lastırıw obyektleri kórsetilgen akkreditatsiyalastırıw sistemasın jara-tıwda, milliy mákeme orınlawshı huqıqları haqqındağı maǵlıwmat-dı;

— akkreditatsiyalastırıw ólshemlerin;
— akkreditlestiriwdi ótkeriw tártibi;
— akkreditlengen shólkemlerdiń huqıq hám minnetleri;
— akkreditatsiyalaw salası kórsetilgen akkreditlengen shólkemler-diń dizimi;
— biykar etilgen akkreditatsiya attestatları haqqındağı maǵlıw-mat;

— akkreditatsiyalastırıw sistemasında dizimge alınğan sapa bo-yınsha ekspert-auditorlardıń dizimi.

Akkreditatsiyalaw boyınsha mákemeler óziniń sistemasındağı basqa akkreditatsiyalastırıw mákemeler hám basqa mámleketlerdiń akkreditatsiyalaw mákemeleri menen tájiriye almasıwında qatnasa-dı.

Akkreditlengen obyektlerniń inspektsiyalıq qadaǵalawı

Akkreditatsiyalastırıwshı mákeme (Ózstandart Agenliginiń inspektsiyalıq qadaǵalaw bólimi) jılına bir márte akkreditlengen obyektler jumısınıń inspektsiyalıq qadaǵalawın ótkeredi. Inspektsiyalıq qadaǵalawdı ótkeriwge talaplar Ádillik ministrliginde 20.04.2005-jıl №1472 sanlı dizimge alınğan «Akkreditlengen ser-

tifikatlastırıw boyınsha mákemeler hám sınav laboratoriyaları (oraylar) jumıslarınıń inspekciyalıq qadaǵalawın ótkeriw qaǵıydarları»da belgilengen.

Normativ hújjetler, sapa sistemasınıń hújjetlestirilgen proceduraları, akkreditaciya salası hám de sertifikatlastırıw hám sınav boyınsha hújjetler inspekciyalıq qadaǵalaw obyektleri bolıp esaplanadı.

Inspekciyalıq qadaǵalaw akkreditaciyalastırıwshı mákeme menen dúzilgen kelisimge muwapıq rejelestirilgen tártipte ámelge asırıladı. Usı kelisiwge muwapıq akkreditaciyalastırıwshı mákeme basshısı hár jılı tastıyıqlawshı, obyekt jumısı inspekciyalıq qadaǵalawınıń jıllıq reje-grafigi dúziledi.

Sertifikatlastırıw boyınsha mákeme jumısınıń rejeden tıs inspekciyalıq qadaǵalawı, sertifikatlastırıw procedurası boyınsha arza iyesine nızamlıq emes múnásibettegi jumısı hám muwapıqlıq sertifikatın nızamsız beriwı hám tiykarlangan dáliller haqqında rásmiy tastıyıqlawı belgili bir anıq dálillerde keltirilgen, sonday-aq, arza iyesiniń isbilermenlik sırların áshkara etiwshi maǵlıwmat kelgen halatlarda ótkeriledi.

Inspekciyalıq qadaǵalawın ótkeriw ushın akkreditlewı mákemeniń yaǵnıy inspekciyalıq qadaǵalawdı ámelge asırıwshı komissianıń quramı hám onı ótkeriwdiń anıq múddetin kórsetiwshı buyırığı tiykar bolıp esaplanadı. Inspekciyalıq qadaǵalawdı ótkeriw múddeti otız kalendar kúnnen aspawı tiyis.

Inspekciyalıq qadaǵalawdı sapa boyınsha ekspert-auditorlar ámelge asıradı. Obyekt akkreditaciya salasına baylanıslı ekenliginen komissiya quramına inspekciyalıq qadaǵalawı waqtında kóritetuǵın máseleler boyınsha maman qánigelerdi (sınav túrleri boyınsha ekspretler, tayarlawshınıń wákilleri, tutınıwshılardıń huqıqların qorǵaw jámiyeti, ilimiy-izertlew shólkemleri) kirgiziw múmkin. Komissiya aǵzaları qupiyalıqtı támiyinlew boyınsha talaplardı basshılıqqa alıwları shárt.

Inspekciyalıq qadaǵalaw, akkreditlewshı mákeme basshısı tastıyıqlaǵan baǵdarlama boyınsha ótkeriledi. Inspekciyalıq qadaǵalaw baǵdarlamasında tekseriw obyekti hám maqseti, inspekciyalıq qadaǵalawdı ótkeriw boyınsha jumıslardıń tártibi hám kólemi qaralǵan bolıwı shárt.

Inspekciyalıq qadaǵalaw baslanıwınan aldın Komissiya basshısı tekseriletuǵın shólkem basshısının inspekciyalıq qadaǵalaw maqseti hám shártleri, komissiya aǵzaları menen tanıstırıw, hám de buyırıq hám baǵdarlamalıń bir nusqasın beriw hám olar alǵanlıǵı haqqında tilxat alıwı shárt.

Sertifikatlastırıw boyınsha mákeme xızmetiniń rejesi inspekciyalıq qadaǵalawında tómendegiler tekseriledi:

- bahalawdıń ǵárezsizligi;
- laboratoriyalar menen óz ara jumısı;
- tańlaw akti hám identifikaciya bar ekenligi hám de muwapıqlıǵı, sınav bayannamaları, sertifikatlastırıw boyınsha islep shıǵarıw kórigi aktleri, sertifikatlastırılǵan ónimlerdi inspekciyalıq qadaǵalawınıń reje-grafigi;

muwapıqlıq sertifikatnı beriw haqqında qabıl etilgen qararlardıń tiykarlanǵanlıǵı, muwapıqlıq sertifikatnıń durıs rásmiylestirilgenligi, sertifikatlastırıw boyınsha qarar qabıl etiw ushın paydalanılǵan NH lerdegi maǵlıwmat hám muwapıqlıq sertifikatındaǵı maǵlıwmatdıń muwapıqlıǵı;

- berilip atırǵan muwapıqlıq sertifikatlardıń dizimge alınıwı;
- muwapıqlıq sertifikatlarınıń blankleriniń qatań esabı;
- arza iyeleriniń dawa, shaǵımlarınıń talqılanıwı hám esabı;
- akkreditaciyalastırıw haqqında gúwaliq;
- ónim hám xızmetlerge NH támiyinlengenligi, olardıń ámel etiw múddeti, olarǵa ózgerislerdiń óz waqtında kirgiziliwi;
- muwapıqlıq sertifikatı hám belgisinen naduris qollanǵanlıǵı ushın sertifikatlanǵan ónim tayarlawshıǵa qollanılǵan sharalar;

xızmetkerlerdiń mamanlıǵı hám qábiletliginiń muwapıqlıǵı, atqaratuǵın wazıypaları, xızmetkerlerdi attestaciyalaw hám mamanlıǵın asırıwǵa tiyisli qabıl etilgen jumısı, lawazımı hám isshi kórsetpelerdiń bar ekenligi;

— sertifikatlastırıw boyınsha mákeme xızmeti hám sonday-aq, laboratoriya xızmetleri menen baylanıslı maǵlıwmatdıń qupıyalıǵınıń támiyinleniwı;

akkreditaciyalastırıw mákemesi, hám de onıń qararların orınlawda ózara jumısı.

Laboratoriya jumısınıń rejeli inspekciyalıq qadaǵalawında tómendegiler tekseriledi:

- sınav (ólshew)lardı ótkeriwde gárezsizlik hám qalıslıq;
- akkreditaciyalastırıw mákemesi, sertifikatlastırıw boyınsha mákemeler hám basqa akkreditlengen sınav laboratoriyaları menen ózara jumıstı hám sonday-aq, akkreditaciyalastırıwshı mákemeniń, laboratoriya jumısı menen baylanıslı qararların orınlaw;
- laboratoriya akkreditlastırıw salasına muwapıq, sınav bayan-namalarınıń bar ekenligi hám muwapıq rásmiylestiriliwi, tolıq hám tuwrı talqılanıwı, olardı alıp barıw hám saqlaw sisteması;
- arza iyeleriniń dawa, shağımlarınıń talqılanıwı hám esabatı;
- akkreditaciyalastırıw haqqındağı gúwalıq;
- ónimlerge NH lerdiń támiyinlengenligi, olardıń ámel etiw múddeti, olarğa ózgerislerdiń óz waqtında kirgiziliwi;
- xızmetkerlerdiń mamanlıǵı hám qábiletliliginiń muwapıqlıǵı, orınlaytuǵın wazıypaları, xızmetkerlerdi attestaciyalaw hám ma-manlıǵın asırıwǵa tiyisli qabıl etilgen jumısı, lawazımı hám isshi kórsetpelerdiń bar ekenligi;
- qurılmanıń halatı, qurılmanıń mikroklimatik parametrlerin qurılıs hám sanitariya normativleri hám de qádeleriniń talaplarına muwapıqlıǵı;
- sınavlardıń ótkeriw sharayatlarınıń muwapıqlıǵı, laboratoriya akkreditaciyalastırıw salası hám sınav usıllarına normativ hújjet-lerde ornatılǵan qáwipsizlik talapları hám normativlerine tásir etiwshi zıyanlı óndiris faktorları hám qáwipli parametrlar;
- salıstırılǵan ólshew quralları hám attestatlangan sınav qu-rılmaları, basqa texnikalıq qurallar, sonday-aq, mámleket standart úlgileri, basqa taypadağı standart úlgileri, attestaciyalangán aralas-palar, olardı metrologiyalıq támiyinlew maqsetinde hám sapa me-nejmenti sisteması proceduraları hám sınav (ólshew) usıllarınıń ta-laplarına muwapıqlıǵı halatları;
- sınılatuǵın (ólshenetuǵın) úlgiler hám jazıwları alıp arıw (talapnamanı qabıl etiw, tańlanma akti dizimge alıw, úlgilerdi saqlaw sharayatları hám utillestiriw) menen múrajáát etiwge talap-lardı basshılıqqa alıw;
- laboratoriya jumısı menen hám de ol xızmetlerinen payda-lanıp atırǵan sertifikatlastırıw boyınsha mákeme hám qadaǵalaw mákemeleri menen baylanısı maǵlıwmatdıń qupıyalılıǵın támiyin-lew;

— laboratoriyalar aralıq salıstırıw nátiyjeleri. Zárúrlilik bolğanda, egerde laboratoriyalar aralıq salıstırıw ótkerilmese, laboratorianıń qábilettiligin tastıyıqlaw maqsetinde qadağalaw sınavı (ólshevi) ótkeriledi. Qadağalaw sınavı (ólshevi)na jiberilgen ónimler túri, ónimlerdiń tekserilgen bayanları, úlginı tańlaw hám tayarlaw, qadağalaw sınavı (ólshevi) bağdarlamasında ornatılğan bayanlawlardıń qunınıń anonimligin támiyinlew.

Inspekciyalıq qadağalaw waqtında muwapıq emeslikler tabılğanda muwapıq emeslik haqqında bayannama rásmiylestiriledi. Komissiya inspekciyalıq qadağalaw nátiyjeleri boyınsha akkreditaciya ólshemlerine obyektıń muwapıqlıǵı ulıwma bahalanıwdan quralğan, eki nusqa akt dúzedi, olardan biri tekserilip atırğan sertifikatlastırıw boyınsha mákeme yaki laboratoriya basshısına tapsırıladı hám ekinshisi akkreditaciyalastırıw mákemesine beriw ushın komissiya basshısında qaladı. Inspekciyalıq qadağalaw aktin komissianıń barlıq aǵzaları hám tekserilgen obyekt basshısı qol qoyıp yaǵnıy inspekciyalıq qadağalaw nátiyjeleri menen kelispewshilikler halatlarında óziniń pikirlerin bildiriwi múmkin.

Inspekciyalıq qadağalaw nátiyjeleri boyınsha 5 kún dawamında inspekciyalıq qadağalaw akti dúzlgén kún menen akkreditaciyalastırıwshı mákeme akkreditaciya haqqındaǵı gúwalıqtıń ámel etiwın tastıyıqlaw, toqtatıw yaki biykar etiw haqqında qarar qabıl etedi.

Inspekciyalıq qadağalaw nátiyjeleri unamlı bolğanda akkreditaciyalastırıw haqqındaǵı gúwalıqtı tastıyıqlaw haqqında qarar qabıl etiledi.

Inspekciyalıq qadağalawı waqtında muwapıq emeslikler saplastırılmaǵanlıǵı belgili bolsa, biraq tuwrılawshı ámeller jolı menen eki aydan kóp bolmaǵan múddette saplastırılıwı múmkin bolsa, akkreditaciyalastırıw haqqındaǵı gúwalıqtıń ámel etiwın toqtatıw haqqında qarar qabıl etiledi.

Akkreditaciyalastırıwshı mákeme, obyekt muwapıq emesligi boyınsha tuwrılawshı ámellerdi orınlaǵanınan soń, akkreditaciyalastırıw haqqındaǵı gúwalıqtıń ámel etiw múddetin toqtatıw haqqında qarardı qabıl etedi.

Akkreditaciya salasında tártipti saqlamawı, sonday-aq, akkreditaciyalastırıwshı mákemeniń qararına ornatılğan múddetlerde anıqlanǵan muwapıq emeslikler boyınsha tuwrılawshı ámellerdi

orınlamaǵan halatlarda akkreditaciyalastırıw haqqındaǵı gúwaliqtıń ámel etiwın biykarlaw haqqındaǵı qarar qabıl etiledi.

Inspekciyalıq qadaǵalaw nátiyjeleri boyınsha akkreditaciyalastırıw haqqındaǵı gúwaliqtı biykar etilgen sertifikatlastırıw boyınsha mákeme yaki laboratoriya Mámleket reestrinen shıǵarıladı hám akkreditaciyalastırıwshı mákeme bul haqqında qızıǵıwshı shaxslar hám shólkemlerdi xabardar etedi.

Inspekciyalıq qadaǵalaw nátiyjeleri boyınsha qabıl etilgen qararlar tekserilgen obyektke qarar úsh kún dawamında jiberiledi.

Inspekciyalıq qadaǵalawdın nátiyjeleri menen kelispewshilikler bolǵan halatlarda qızıǵıwshı tárep Ózstandart Agentligine yaki tikkeley sudqa múrájáát etiwı múmkin. Ózstandart Agentligi qararınan ornatılǵan nızam tártibinde sudqa shaǵım etiliwi múmkin.

3.5. Ónim sapası hám sapanı basqarıw

Belgilengen ónimniń sapa kórsetkishleriniń nomenklaturasın tańlaw, bul kórsetkishlerdiń shamaların anıqlaw hám olardı tiykar bolıwshı shamaları menen salıstırıwdı óz ishine alıwshı islerdiń jıyıntıǵı ónimniń sapasınıń dárejesin bahalaw dep ataladı. Ónim sapasınıń dárejesin bahalaw ushın ónimler eki toparǵa bólinedi:

- paydalanıwda jumsalatuǵın ónim;
- óz resursın jumsaytuǵın ónim.

Ónimniń sapasınıń kórsetkishleriniń nomenkulaturasın tańlap alıwdı tiykarlaw tómendegilerdi inabatqa alıw menen ámelge asırıladı:

- ónimdi isletiwdegi sharayatlardı hám wazıypanı;
- tutınıwshılardıń talaplarınıń analizi;
- ónimniń sapasınıń bayan etiliwshi quramın hám dúzilisın;
- sapa kórsetkishlerine bolǵan tiykarǵı talaplardı.

Ónimniń sapasına tásir etiwshi faktorlardı tórt taypaǵa bóliw múmkin:

- * texnikalıq;
- * shólkemlestiriw;
- * ekonomikalıq;
- * sociallıq.

Texnikalıq faktorlarǵa úskenerdiń úskeleneniwi, ásbaplardıń hám de qadaǵalaw qurallarınıń, texnikalıq hújjetlerdiń halatı; dáslepki materiallar, yarımfabrikatlardıń sapası hám taǵı basqalar kiredi.

Shólkemlestiriw faktorlarına rejelik, bir qálipte islew, texnikalıq xızmet hám úskenerdi ońlaw; materiallar, taqlanıwshı buyımlar, úskeleneniwi, ásbaplardıń texnikalıq hújjetler hám qadaǵalaw qural-ları menen támiyinlengenligi, óndiristiń mádeniyatı; miynetti ili-miy tiykarda shólkemlestiriw; awqatlanıw hám jumıs waqtında dem alıwdı shólkemlestiriw hám basqalar kiredi.

Ekonomikalıq faktorlarǵa miynetke haqı tólewdi, aylıq is haqı-nıń shaması; joqarı sapalı ónimdi hám jumıstı materiallıq xosha-metlew; ónimniń jaramlılıǵı ushın aylıq is haqıdan uslap qalıw; onıń sapa dárejesi; ózine túser bahası hám usıǵan uqsáǵanlar ki-redi.

Sociallıq faktorlarǵa kadrardı tańlaw, ornı-ornına qoyıw; qáni-geligin arttırwı shólkemlestiriw; ilimiy-texnikalıq dóretiwshilikti, dóretiwshilik hám oylap tabıwshılıqtı shólkemlestiriw, turmıs sha-rayatların, óz ara múnásibetler, jámaáttegi psixologiyalıq sharayat hám tárbiyalıq isler kiredi.

Ónimniń sapasınıń qalıplesiwi, onıń barlıq turmıslıq basqısh-larında: izertlew hám joybarlaw islerinde; óndiriste; aylanısında, yaki qollanıwda kórinedi.

Izertlew hám joybarlaw isleri ónimniń sapasını arttırwı belgi-lewshi orındı iyeleydi. Bul basqısh sapanı qalıplestiriwdiń baslanıwı esaplanıp, bunda ilimiy-texnikanıń rawajlanıwın qollanıwdıń nátiyjesinde hám de normativ hújjetlerdi ónim islep shıǵarıw ushın onı aylanısta, tutınıwǵa yaki qollanıwǵa belgilengen ekonomikalıq kórsetkishlerdi basshılıqqa alǵan halda tayarlawdıń nátiyjesinde erisiledi. Bul basqıshta tómendegi ilajlar ámelge asırıladı:

— úlgiler, sapa kórsetkishlerine iye bolǵan úgilerge baǵdar-langan ilimiy-izertlew, tájiriye — konstruktorlıq hám basqa islerdi orınlaw;

— normativ hújjetlerdi islep shıǵıw hám engiziw;

— standartlardı basshılıqqa alıwda ózin-ózi qadaǵalawdı ámelge asırıw;

— ónimniń sapasınıń dárejesin keleshegin belgilew hám norma-tiv talapqa tiykarlandırıw;

— ónimniń sapasın rejelestirilgen dárejesine erisiw, hár túrlı usıllarda tayarlaw ilajların engiziw, sıraw hám qadaǵalawǵa qaratılǵan konstruktorlıq hám texnologiyalıq ilajlardı islep shıǵıw;

— bizdi hám shet elde shıǵarılıp atırǵan usı túrdegi ónimniń sapası haqqındaǵı xabarlardı analizlew;

— ónim sapasınıń kórsetkishlerin hám sonday-aq sapa dárejesin bahalawdı bayan etiw hám anıqlaw.

Ónimniń sapasın basqarıw sistemaların islep shıǵıw basqıshında texnikalıq dárejesin rawajlandırıwdı udayı joqarı pátlerde bolıwın támiyinleydi.

Qoramalı hám juwakershilikli buyımlar ushın óndiriste sapanı basqarıw proceslerinde arnawlı is rejeleri dúziledi. Arnawlı konstruktorlıq ilimiy-izertlew yaqı joybarlaw institutlarında, sanaat kárxanalarında konstruktorlıq texnologiyalıq bólim (byuro) lerde jańa ónimniń úlgilerin islep shıǵıw múmkin. Bunda tiykarǵı itibar usı buyımnıń úlgisi haqıyqattan da jańa bolıwına yaqı óndiristegi buyımlardı jetilistiriwge qaratıladı.

Ónimdi óndiriske tayarlaw basqıshında optimal texnologiyalıq proceslerdi tańlaw qıyın hám ol juwapkerli wazıypa, sebebi bul basqıshda udayı texnologiyanın qıyınlasıwı hám de óndiristiń ekonomikalıq kórsetkishlerin jaqsılaw zárúrliǵı boladı. Tayarlaw basqıshında ónimniń sapasın arttırıw kárxananiń tiykarǵı wazıypalarınan biri esaplanadı.

Ónimdi islep shıǵarıw basqıshında bolsa tómendegi ilajlar ámelge asırılıwı mólsherlengen:

— ónimdi tikkeley tayarlaw;

— úskenelerdiń, ásbaplardıń, qadaǵalaw ólshew texnikasınıń sapasın kerekli dárejede bolıwın támiyinlew hám qadaǵalaw;

— ónim sapasın arttırıw, jaramsızlıqtıń aldın alıw, normativ hújjetlerge sáykes kelmeytuǵın ónim islep shıǵarıw sebeplerin saplastırıw ilajların tayarlaw hám ámelge asırıw;

— normativ hújjetlerdi engiziw hám olardı qatań saqlaw;

— kárxanaǵa usınıp atırǵan shiyki zattıń, materiallardıń, yarım fabrikantlardıń taqlanıwshı buyımlarǵa kiriwshi qadaǵalaw alıp barıw;

— shıǵarılıp atırǵan ónimniń procesti orınlawdaǵı, qabıllawdaǵı hám sırawdaǵı qadaǵalawın ornatiw;

- tekseriwshi qadağalawğa, normativ hújjetlerge itibar beriw;
 - isletiw basqışındaǵı ónimniń sapası haqqındaǵı xabardı jámlew hám toplaw, onıń jaramsızlıǵın, ol haqqındaǵı shaǵımlardı esapqa alıw hám talqılaw;
 - shiyki zat, yarımfabrikatlar, taqlanıwshı buyımlardı hám tayar ónimdi skladlarda, kárxananıń ishindegi transportlarda normativ hújjetlerdiń talaplarına muwapıq alıp barılıwın támiyinlew hám qadağalaw;
 - belgilengen sapa dárejesindegi ónimdi shıǵarıwda kárxananıń xızmetkerlerin materiallıq hám mánawiy xoshametlew.
- Óndirislik birlespelerde, kárxanalarda islep shıǵarıw basqışına qoyılǵan maqsetlerge hám wazıypalardı erisiwde ónimniń sapasın basqarıw sistemaların támiyinleydi.

3.6. Ónim haqqındaǵı maǵlıwmatlardı standartlastırıw hám kodlaw

Geyde qaysı bir ónimdi satıp alǵanda onıń kórinerli jerinde yaki etiketkasında hár túrli qalıńlıqtaǵı sızıqlar hám sanlar menen belgilengen súwretlewlerdi kóriwimiz múmkin. Olardı shtrix-kod dep at berilgen. Solay eken, shtrix-kodlar degen ne hám ol qashan payda bolǵan?

Shtrix-kodlardan ónimlerge qarata qollanıw ideyası eń dáslep 30-jılları AQShtıń Garvard biznes mektebinde jaratılǵan bolıp, onnan ámelde paydalanıw birneshe on jıllardan keyin ǵana, yaǵnıy 60-jıllardan baslanǵan. Shtrix-kodlardı dáslepki qollanıwshılar temir jolshılar bolıp, usı usıl arqalı jol vagonların identifikaciyalastırǵan. Mikroprosessor texnikasınıń pát penen rawajlanıwı 70-jıllardan baslap shtrix-kodlardan keń rawishte paydalanıw imkanıyatın jarattı. 1973-jıl AQShda ónimniń Universal Kodı (IPC) qabıl etildi, al 1977-jıldan baslap Evropa Kodlaw Sisteması EAN (European Article Numbering) dúzildi hám házirgi kúnde de onnan tek Evropada ǵana emes, al basqa aymaqlar da keńnen paydalanbaqta.

Shtrix-kod izbe-iz almasıp keliwshi qara (shtrix) hám aq (probel) reńli, hár túrli qalıńlıqtaǵı sızıqlardan ibarat bolıp, bul

sızıqlardıń ólshepleri standartlastırılğan. Shtrix-kodlar arnawlı optikalıq qurılmalar — skanerlerdiń járdeminde oqıwǵa mólsherlen-gen. Onıń járdeminde, mikroprosessorlar arqalı shtrixlar sanlarǵa dekoderlanıp, ónim haqqındaǵı maǵlıwmatlar kompyuterge beriledi.

Ministrler Keńesiniń qararına muwapıq mámleketimizde Ózbekstan Respublikasında islep shıǵarılıp atırǵan tovarlardı shtrixli kodlaw kirgizilmekte. «GSI International» (EAN Uzbekistan) (Belgiya, Bryussel) xalıqaralıq associaciyası tárepinen biziń mámleketimizge 478 sanlı identifikatlastırıw kodı berildi.

Ol boyınsha bul tovar qayerde islep shıǵarılǵanlıǵın anıqlaw múmkin. Mámlekettiń kodınan keyingi sanlar tovardı islep shıǵarıp atırǵan yaki realizaciyalap atırǵan kárxananı belgileydi. Keyingi bes sanlar menen ónimniń tutınıw qásiyetleriniń ólshepi, massası, quramı, fórması, orawınıń kórinisi hám basqa maǵlıwmatlar shifrlap qoyılǵan.

Bul sanlardıń qatarına muwapıq kompyuterdiń járdeminde shtrixli kod qalıplestiriledi. Aqırǵı 13-san tekseriw ushın hám barlıq kirgizilgen xabardıń shtrixli kodın skaner menen oqılıwınıń durılıǵın tekseriw ushın isletiledi. Shtrixli kodqa ózgerip turıwshı, máselen, sapası hám bahası haqqındaǵı kórsetkishler kirgizilmeydi.

Hárbir tovar islep shıǵarıwshı bizde dúzilgen «GSI International» (EAN Uzbekistan) tovarlar hám xızmetlerdi avtomat túrde identifikatlastırıw Orayında dizimge alınadı.

Dúnyanıń kóplegen mámleketi paydalanatuǵın bul sistemanıń qolaylılıǵı sonnan ibarat, ol satıp alınıp atırǵan hám satılıp atırǵan tovarlardı avtomatlastırılǵan alıp barıwǵa imkan beredi. Zamanagóy texnika menen úskenelengen magazinlerdegi kassa apparatı bul barlıq tovarlardı hám olardıń narxları yadına kirgizilgen kompyuter bolıp tabıladı. Olardı sawda kárxanası ózi belgileydi, buyımlarda bir qıylı shtrixli kod bolsa da hár túrlı sawda orınlarında olar parqlanıwı múmkin. Satıwshılar qálegen paytta qansha sumǵa hám qanday buyımlar satılǵanlıǵı, qaysılarına talap bar ekenligi yaki olardı turıp qalıwın bilip alıwları múmkin. Sistema islep shıǵarılǵan onımnıń shaması haqqında udayı tezlik penen toplanatuǵın maǵlıwmatlar islep shıǵarıwshı kárxanalar ushın da, kótere hám usaqlap satıw ushın da qolaylı bolıp tabıladı.

Barlıq proceslerdiń ústinen qadaǵalaw kúsheyedi, buxgalteriya esabı, tovar-transport hám basqa hújjetlerdi rásmiylestiriw avtomatlastırıladı.

Shtrixli kodlaw texnologiyasın engiziwdiń ekonomikalıq nátiyjeliligi aylanba qarjılardıń háreketin tezlestiriw, tovardıń qorların basqarıwdıń tez ámelge asırılıwın támiyinlew, skladlarda saqlaw qárejetlerin kemeytiwden ibarat boladı.

Shtrixli kodtıń bar ekenligi psixologiyalıq áhmiyetke de iye qarıydar álbette «zebra» belgili tovardı tánlaydı. Biraq shtrixli kod jeke tutınıwshı ushın xabarǵa iye emesligin aytıp ótiw kerek. Biraq óz húrmetin bilgen islep shıǵarıwshı óziniń abrayı ushın bir maǵlıwmatlar bazasına maǵlıwmatlar berip, álbette tovarlar hám ózi haqqında ulıwma maǵlıwmatların bildiredi. Bul maǵlıwmatlardı jalǵanlastırıw múmkin emes. Sonday bolsa da ayırımlar umtılsa da, nátiyjede olar bazarda keri reklamaǵa iye boladı, al bul bolsa shıǵımlarǵa alıp keledi.

Grafikalıq súwretleniwi hám sanlı qatardı jayıma túrde bolıwın salıstırıwdı buyım haqqındaǵı xabadıń durısıǵı ushın juwapker bolǵan qálegen EAN milliy yaki xalıqaralıq maǵlıwmatlar bankinde ótkeriw múmkin. Bul sistemadan islep shıǵarıwshılar, jetkerip beriwshiler hám sawda da tabısı paydalanıladı. Sawda sherikleri barlıq shınjır boylap identifikaciyalastırıw sanınan silteme beriliwde bul qolaylı bolıp tabıladı, aljasıwlar hám hár qıylı túsiniwdi saplastıradı.

Sistemanı Ózbekstanda engiziw respublikanı dúnya bazarına jedel shıǵıwı menen baylanıslı bolıp tabıladı. Dúniya bazarında báseki keskin bolıp hám onda tabısı qatnasıw ushın durıs basqarıw qararların qabıl etiwde menejerge járdem beretuǵın xabarǵa iye bolıw kerek. Endi biziń kommerciyalıq shólkemlerimizge tikkeley Ózbekstanda anaw yaki mınaw tovardı óndiriwshı shet ellik kárxanalar haqqında isenimli xabardı alıw imkanıyatı payda bolmaqta. Shet elli isbelermenlerdiń sorawı boyınsha da Ózbekstan kárxanaları haqqındaǵı uqsas xabarlardı beriw múmkin. Yaǵnıy shtrixli kod issheń sherikshilikti jeńillestiretuǵın shaqırıw qaǵazı bolıp tabıladı.

Tovarlardıń san menen belgilew menen juwapker bolǵan bir qatar shet el shólkemleri menen kelisilgen halda maǵlıwmatlar

banklarning almasiw rejelestirilmekte, al bul bolsa O'zbekistan tovarlarining import etiwge molshehlengen mamleketlerde bizing kaxanalari ushuning onimlerinin manzilli reklamasini tamiyinleydi. Bunday xizmetler dunya bazarida keinnen qollaniladi.

Bul ahmiyetli iske «O'zstandart» bolimshelerinen basqa Sirtqi Ekonomikalik Baylanislar Ministrligi (SEBM), respublika tovarlar islep shigariwshilar ham isbilermenler palatasi tartilgan. Natijede tovardi baxixanadan alip otiw ushuning SEBM da kontraktti dizimnen otkeriwde shtrixli kodning bar ekenligi talap etiletuqini tartip kirgizilgen. Ishki bazarda da kop islerdi orinlaw tiyis boladi. Atap aytqanda shtrixli kodlardi oqip alatuqini kassa apparatlarining engiziw boyinsha, hazing bizde tek eki usunday supermarketler bar. Waqt otiwi menen sawda kaxanalarining texnikaliq tarepten uskenelew menen tek eksport etiw ushuning molshehlengen tovarlardi gana emes, al ishki bazar ushuning molshehlengen tovarlardi da shtrixli kodlar menen markalaw zarurliligi kelip shigadi. «O'zstandart» da O'zbekistan Respublikasining nizami hujjetlerine muwapiq, shtrixli kodlaw sistemasini qollanaw tartibini aniq belgileytuqini normativ hujjetler ham metodikalik materiallar islep shigildi. Shtrixli kodlaw boyinsha ush tiykarqi mamleket standartlari tastiyqlandi, shtrixli kodning duris isletiliwi ustinen qadagalaw jolga qoyilmaqta. Qalbeki belgilewlerdi ozlestiriw ushuning jinayat jazasi beriledi. Solay etip, shtrixli kodti paydalanishilar ham oni baspaxanada shigariw ushuning haqiqiy maketing tayarlawshilarning juwapkerligi asadi. Hazingi usi izbe-izlikte har qiyli «baspaxanashilar» payda bolivi mumkin ekenligini esletip qoyiw orinli boladi. Shtrixli kodning negizgi nusqa maketi tek gana «O'zstandart» ning SMSIII da amelde bolgan shtrixli kodlaw Orayinda qaliplesedi, tayarlanadi ham Mamleket reestrining kompyuterinde dizimge alinadi. Solay etip shtrixli kodlaw tiyis bolgan onimlarning barliq tareplerini esapqa alip baradi. Bizing ham shet el isbilermenleri ozlerini onimlerinin realizaciyalaw haqqinda toliq xabar alivi ham oni satip aliwda tanlaw imkaniyatina iye boladi.

Hazingi payitta respublikaning onnan artiq kaxanalari juzden artiq buyimlarga negizgi nusqa maketlerini aldi. Shtrix kodti aweli aliw adewir qiyin boldi, sebebi maslahatlesetuqini hesh kim joq

edi. Endi hámmesi texnikalıq tárepten tuwrılandı, eki kúnniń ishinde buyımnıń táriypleri boyınsha dúzilgen shtrixli kodın alıw múmkin. Kóplegen islep shıǵarıwshılar házirshe bul «pasport» maǵlıwmatların anıqlastırmaqta. Tovarıń bir túrine de, birneshe onlıqlarına da buyırtpashılar bar. Shtrixli kodtı túsiriwge ornı kishi bolǵan buyımlar da ushırasadı. Bul halda qısqartılǵan segiz sanlı negizgi nusqanıń maketi tayarlanadı, biraq mámlekettiń kodı qaldırıladı.

Shtrixli kod boyınsha normativ hújjetlerdi xalıqaralıq talaplar menen úlestiriw boyınsha izertlewler alıp barılmaqta, usı áhmiyetli salada qánigeler tayarlaw boyınsha kurslar ámelde islemekte.

Qullası, Ózbekstan tovarlarınıń básekelese alıw imkaniyatın arttırıw, olardıń tovarlardı sanlı belgilew xalıqaralıq sistemasına kiriwi, tutınıwshılardıń huqıqların qorǵaw, «Ózbekstanda tayarlanǵan» degen markalı ónim islep shıǵarıwdıń avtomatlastırılǵan esabın támiyinlew ushın maqsetke qaratılǵan is alıp barılmaqta.

Kóplegen ekonomikalıq rawajlanǵan mámleketlerde ónimniń oramında (upakovkasında) shtrix-kodtıń bolıwı májbúriy sanaladı. Bolmasa sawda shólkemleri ónimnen bas tartıwları múmkin. Bul xalıqaralıq sawdaǵa tiyisli bolıp tabıladı. Usı sistemanıń ekonomikalıq jaqtan nátiyjeliligi ónimniń 85% ten kóbi kodlastırılǵan kózge taslanadı. Bunnan basqa, ónimge bolǵan talap hám mıtájliklerdi qalıplestiriw, jámlew, esapqa alıw, onimniń kelip-ketiwin esaplap barıw, esaplawlarında hám hújjetlerdi rásmiylestiriwde hám de ónimlerdi saqlaw hám satıwdaǵı qadaǵalawlardı ámelge asırıwda ayırıqsha orın iyeleydi.

EAN asociaciyası hár túrlı mámleketler ushın kodlar islep shıqqan bolıp, usı kodlardan paydalanıw ushın oraylasqan türde licenziyalar usınıs etedi. Máselen, Franciya ushın mámleket kodı sapasında 30 — 37, Italiya ushın 80 — 87 aralıqları usınıs etilgen. Geybir mámleketlerdiń kodları ush qanalı sannan ibarat. Máselen, Greciya — 520, Rossiya — 460, Braziliya — 789. Tómende keltirilgen kestege geypara mámleketlerdiń licenziya tiykarında alınǵan kodları keltirilgen.

Tiykarınan EANnıń eki kodınan kóbirek paydalanıladı: 13 razryadlı hám 8 razryadlı sanlı kodlar. Bunda eń jińishke shtrix

birlik sıpatında alınadı. Hár bir san (yaki razryad) eki shtrix hám eki probeldan ibarat boladı (súwretler). 13 razryadlı kodtıń quramında tómendegi kodlar kórsetiledi:

- mámleket kodı («mámleket bayraǵı»);
- kárxana (firma) — tayarlawshınıń kodı;
- ónimniń kodı;
- qadaǵalaw sanı.

Tayarlawshı kárxananiń kodı hár bir mámlekette tiyisli organlar tárepinen dúziledi. Ádette, bul kod bes sannan ibarat bolıp, mámleket kodınan keyin keledi.

Ónim kodı tayarlawshı tárepinen dúziledi hám ol da bes sannan ibarat boladı. Bul kodtıń rasshifrovkası standart bolmastan, ol ónimge tiyisli bolǵan belgili bir qásiyetlerdi (belgilerdi) yaki tek tayarlawshınıń ózine ǵana belgili bolǵan hám sol ónimniń dizimge alıńǵan tártip sanın túsiniwi de múmkin.

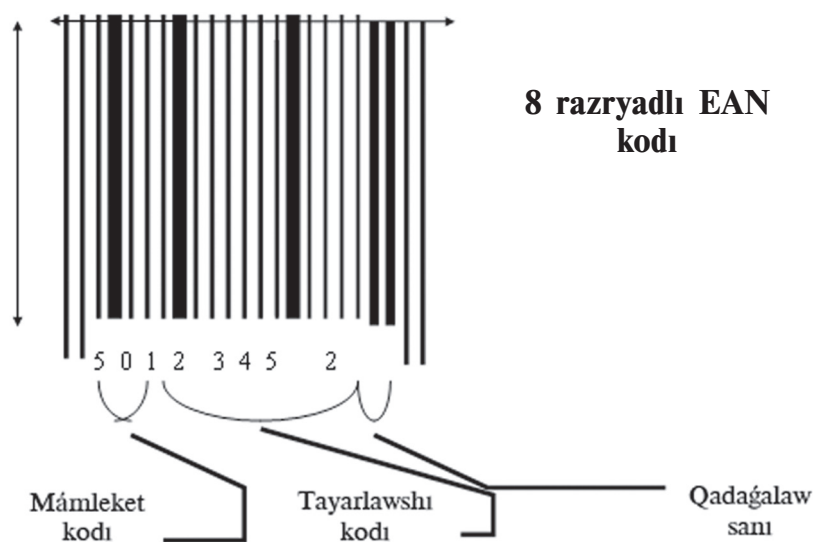
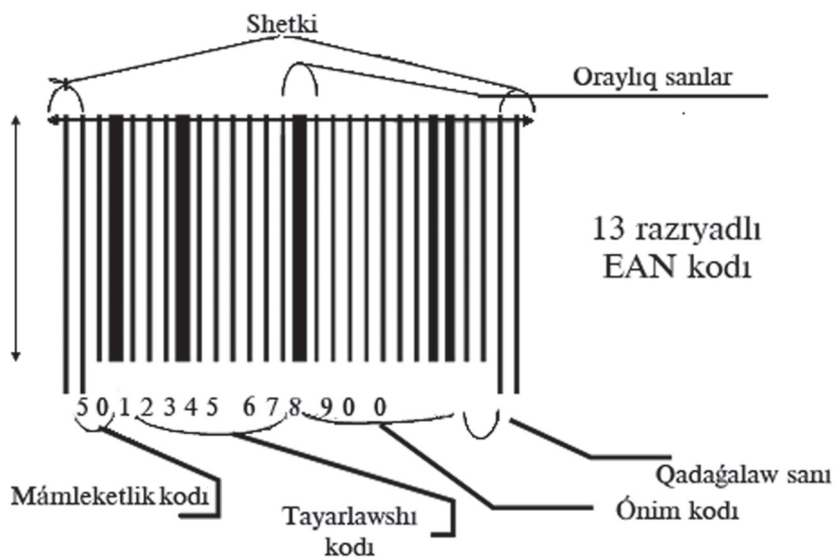
EAN-8 kodı uzın kodlardı belgilep bólmaytuǵın kishi oramlar (upakovkalar) ushın mólsherlengen. EAN-8 kodı tómendegi kodlardıń tártibinen ibarat:

- mámleket kodı («mámleket bayraǵı»);
- kárxana (firma) — tayarlawshınıń kodı;
- qadaǵalaw sanı.

Geyde, tayarlawshı kárxananiń kodınıń ornına ónimniń esapqa alınıwınıń tártip sanı keltiriliwi de múmkin.

Sanlardıń qatarı skaner ushın emes, al qarıydarlar ushın mólsherlengen. Talapker (qarıydar) ushın maǵlıwmat tek ónim tayarlanǵan mámleketti bildiriw menen shegaralanadı, sebebi mámleket kodı arnawlı basılımlarda hám maǵlıwmatnamalarda keltirilip turıladı yaki maǵlıwmat bazalarında da banklarında saqlanıwı múmkin. Toliq shtrixli kod sırtqı sawda shólkemlerine yaki sawda obyektlerine ónimniń anıq kelip shıǵıw rekvizitlerin biliw de kerek bólsa ónimniń kontrakt (shártnama) talaplarına sáykes kelmeytuǵın parametrleri hám kórsetkishleri boyınsha anıq mánzilge qarsılıq yaki narazılıq bildiriw imkaniyatın jaratadı.

Qadaǵalaw sanı EAN algoritmi boyınsha kodtı skaner arqalı durıs oqılǵanlıǵın tekseriw ushın xızmet etedi.



Ónimdi shtrixli kodlanıwı ushın ayırım mámleketlerdiń EAN kodı.

Mámleket kodı	Mámleket atı	Mámleket kodı	Mámleket atı	Mámleket kodı	Mámleket atı
93	Avstraliya	539	Irlandiya	383	Sloveniya
90-91	Avstriya	569	Islandiya	00—09	AQSh hám
779	Argentina	84	Ispaniya		Kanada
54	Belgiya hám	80—83	Italiya	869	Turkiya
	Lyuksemburg	529	Kipr	64	Finlyandiya
380	Bolgariya	690	Qıtay	30-37	Franciya
789	Braziliya	850	Kuba	859	Chexiya
	Ullı	750	Meksika	780	Chili
50	Britaniya	87	Niderlandiya	73	Shveciya
599	Vengriya		Jańa-	76	Shveycariya
759	Venesuela	94	Zelandiya	860	Yugoslaviya
400-440	Germaniya	70	Norvegiya		Qubla
489	Gonkong	590	Polsha	880	Korea
520	Greciya	560	Portugaliya		
57	Daniya	460—469	Rossiya	45—49	Yaponiya
729	Izrail	888	Singapur	478	Ózbekstan

Ózbekstan Respublikasında shtrix-kodlar bargan sayın keńnen engizilip barmaqta. 1999-jıl Ózstandart qasındaǵı metrologiya, standartlastırıw hám sertifikatlastırıw salasındaǵı qanıgelerdi tayarlaw hám qanıgeligin arttırıw institutında shtrix-kodlaw máseleleri menen shuǵıllanıwshı oray ashıldı. Usı oraydıń ashılıwınan maqset ónimlerdi avtomatlastırılǵan túrde identifikaciyalaw boyınsha mashqalalardıń sheshimin tabıw hám bul jumıstı keńnen úgitińasıyatlaw boladı. Al, bul qurılımda, bunda xalıqaralıq normativ hújjetlerdi esapqa alǵan halda kodlawdıń standartlastırılıwı ayrıqsha áhmiyetke iye bolıp tabıladı.

Ózbekstan Respublikasında shtrixli kodlawdıń engiziliwi eń aldǵı menen, 1996-jıldıń 26-aprelinde qabıl etilgen «Tutınıwshılardıń huqıqların qorǵaw haqqında»ǵı nızamınıń 4-statyasında kórsetilgen tutınıwshınıń satıp alıp atırǵan ónim haqqında zárúrli hám isenimli maǵlıwmat alıw huqıqın ámelge asırıwda jańa tiykar jaratadı.

Shtrixli kodlaw óndiris kárxanaları ushın tómendegi imkaniyatlardı jaratadı:

- avtomatlastirilgan basqariw sistemalariniñ qollanılıwın ańsılastırıladı;

- islep shıǵariw, ónimdi saqlaw hám realizaciyalaw kibi xızmetlerdegi esap-sanaq isleriniñ nátiyjeliligini arttıradı;

- resurslardı tereńnen analizlew imkaniyatın beredi;

- hújjetler aylanısı qısqartadı;

- ónimdi realizaciyalaw hám häreketi haqqındaǵı isenimli maǵlıwmatlardı turaqlı túrde jıynawdı jolǵa qoyıw múmkin;

- basqariw hám qadaǵalaw organlarına tezlik penen ónim haqqındaǵı maǵlıwmatlardı usınıs etiw.

Biraq qarıydar satıp alıp atırǵan óniminiñ tek tayarlaǵan mámleketi haqqındaǵı maǵlıwmattı ǵana emes, al tiyisli barlıq maǵlıwmatlardı da biliwdi qáleydi. Bul mashqala da waqtı kelip standartlastırıw járdeminde sheshimin tabıwı múmkin. Bunıñ ushın sertifikatlastırıw jolı menen tastıyıqlanıwshı, standartlardıń májbúriy talapları dizimini keńeytiw tiyis boladı.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

- 1.«Sertifikatlastırıw» degende neni túsinesiz?

2. Sertifikatlastırıw sxemaları ne ushın usınıs etiledi?

3. Májbúriy hám ıqtıyariy sertifikatlastırıw dep nege aytamız?

4. Ónim sapası degen ne?

5. Ónim belgisi degen ne?

6. Ónim sıpatınıń dárejesi qalay bahalanadı hám onıń qanday usılları bar?

7. Ekspert-auditordıń wazıypaları?

8. Sınaw laboratoriyaları hám olardı akkreditaciyalaw degende neni túsinesiz?

9. Ózbekstan Respublikasında shtrixlı kodlaw qashan engizilgen?

10. Tıykarınan EAN 8 hám 13 razryadlı kodtıń quramında qanday kodlar kórsetiledi?

IV BAP

QURÍLÍSTA SAPANÍ QADAĞALAW

4.1. Qurılısta metrologiya hám standartlastırıw tiykarları

Ilim hám texnika rawajlanıwı jedellesken házirgi payıtta qurılıs konstrukciyaları, detalları hám túyinlerin unifikaciyalaw, yaǵnıy birdeylikke, olardıń sapa dárejesin jáne de jetilistiriwge ayrıqsha áhmiyet qaratılmaqta. Bul máselelerdiń tabıslı sheshimin tabıwda qurılıstıń barlıq salalarında metrologiya hám standartlastırıwdıń rolin joqarı baǵanalarǵa kóteriw talap etiledi.

Qurılısta metrologiya¹

Metrologiya — fizikalıq shamalardı ólshew, ólshew barısında birdeylikti, anıqlıqtı támiyinlewshi usıllar hám qurallar haqqında pán bolıp tabıladı. Metrologiya páninde: ólshewlerdiń ulıwma wazıypası, fizikalıq shamalardıń birlikleri, ólshew islerinń birdeyligin támiyinlew tiykarları, etalon hám isshi ólshew birlikleri boyınsha izertlewler alıp barıladı.

Metrologiyanıń tiykarǵı wazıypası: fizikalıq birliklerdi ornatıw, olardıń etalonların jaratıw hám islew, material hám zatlardıń fizikalıq-ximiyalıq qásiyetlerin belgilew hám anıqlastırıw, standart baslanǵısh maǵlıwmatlar xızmeti hám standart usıl hám qurallardı jaratıw hám engiziw, ólshew quralların mámleketlik sınawdan ótkeriw sıyaqlı isler orınlanadı.

¹Abdurashidov Q.S. va boshqalar. Qurılıshda metrologiya, standartlashtırish va sifat nazorati T., 2011y. sabaqlıqtan alındı.

Metrologiya metrologiyalıq támiyinlewdiń ilimiy tiykarı bolıp tabıladı. Metrologiyalıq támiyinlew degende, ólshewlerdiń birdeyligi hám talap etilgen anıqlıq dárejesine erisiw ushın jumıslardı ilimiy tiykarda, texnika qurallarınan ónimli paydalanılğan, qáde hám ólshemlerge tolıq ámel etken halda shólkemlestiriw túsiniledi. Metrologiyalıq támiyinlew sistemasına tómendegiler kiredi:

- ólshewlerdiń júdá anıqlıǵın támiyinlewshi fizikalıq shamalar mámleketlik etalonı sisteması. Bul sistema ólshewler anıqlıǵın támiyinlewde normativ huqıqiy tiykar esaplanıp, oǵan barlıq mámleket mákemeleri, kárxana hám shólkemler ámel etedi. Barlıq ólshew quralları birden-bir etalon menen salıstırıladı hám oǵan tayarlanadı;

- ónim xarakteristikasını talap dárejesinde anıqlaw imkanıń beretuǵın ólshew quralların jaratıw, islep shıǵıw hám ámeliyatqa engiziw;

- zatlar hám materiallardıń fizikalıq konstantalar hám qásiyetine tiyisli standart maǵlıwmatların tayarlaw;

- ólshew quralların mámleketlik sınavlardan yaki metrologiyalıq attestaciyaдан ótkeriw;

- ólshew quralların mámleket hám salıq qadaǵalaw organları tárepinen májbúriy tekseriwden ótkeriw;

- zat hám materiallar quramınıń standart úlgerin jaratıw.

Ólshew quralların tekseriwden ótkeriw degende — metrologiyalıq organlar tárepinen ólshew ásbapları payda etetuǵın qáteliklerdi hám de olardıń iske jaramlılıǵın anıqlaw ilajları túsiniledi. Tekseriw — qadaǵalaw isleri eki basqıshta alıp barıladı: joraqı basqıştaǵı tekseriw — mámleketlik kólemdegi metrologiyalıq xızmet tárepinen, tómengi basqıştaǵı tekseriw — mákeme metrologiyalıq xızmeti tárepinen ámelge asırıladı.

Ólshew qurallarınıń metrologiyalıq attestaciyası degende, metrologiyalıq organlar tárepinen ólshew ásbaplarınıń metrologiyalıq qásiyetlerin anıqlaw boyınsha alıp barılğan izertlewlerdi hám alınğan maǵlıwmatlar tiykarında beriletuǵın hújjetler túsiniledi.

Tekseriw sxeması — belgili bir tártipte tastıyıqlanğan hújjet bolıp, fizikalıq shama birlik ólshemlerin etalonnan jumıs ólshewi qurallarına jetkerip beriw usılları hám anıqlıǵın belgileydi.

Tekseriw quralları — bul texnikalıq qurallar bolıp, ólshew quralların normativ-texnikalıq talaplarǵa juwap beriw-bermewin anıqlawda qollanıladı.

Tekseriw quralları — jumıs etalonı, úlgi ólshew quralları, sonnan standart úlgieler hám úlgi ólshewler, kómekshi ásbaplar, úskeler hám materiallar hám de tekseriw qurılımların óz ishine aladı.

Ólshew quralları — bul texnikalıq qurallar bolıp, ólshew islerin ámelge asırıwda qollanıladı. Bular ólshew sistemaları, ólshew ásbapları hám ózgerتكishler, sonday-aq, ólshew úskeleri hám qurılımlarınan quraladı.

Ólshew ásbapları degende ólshengen shama haqqında maǵlıwmat signal kórinisinde jetkerip beriwge mólsherlengen ólshew quralları túsiniledi. Ólshew ózgerتكishi ólshewlerden alınğan dáslepki maǵlıwmatlardı signal arqalı keyingi ózgerتكishlerge, qayta islewge hám saqlawǵa jetkerip beriletuǵın ólshew quralı bolıp tabıladı. Onıń wazıypası maǵlıwmatlardı bir kórinisinen ekinshi kóriniske ótkerip beriwden ibarat. Baqlawshı tikkeley onıń ózinen heshqanday maǵlıwmat alalmaydı.

Hárqanday ólshemler qátelerden jıraqlı bolmaydı. Ólshew usılınıń jetik emesliginen, ólshew ásbaplarınıń dárejeleniwindegi anıqlıq emeslikler hám ásbaptıń ornatılıwınan kelip shıǵatuǵın qáteler turaqlı (sistemalı) qáteler delinedi. Turaqlı qáteler tájiriyybede anıqlanğan dúzetiw koefficientlerin kirgiziw jolı menen saplastırıladı. Házirgi payıtta turaqlı qátelerden jıraqlı bolıw ushın mikroprocessordan paydalanıladı. Kútilmegen qáteler qadaǵalap bolmaytuǵın faktorlar (temperaturanıń kútilmegende ózgeriwı, terbelis hám basqalar) tásirinde payda boladı. Bunday qáteler matematikalıq statistika usılında bahalanadı. Ólshew ásbaplarınıń nasazlıǵı hám esapqa alıwdaǵı nuqsanları hám basqalar sebepli de ústirtin qáteler kelip shıǵıwı múmkin. Qátelerdiń bul túri de matematikalıq statistika usılında anıqlanadı.

Qurılısta standartlastırıw

Qurılıs islerin metrologiyalıq jaqtan támiyinlew mashqalaları standartlastırıw máseleleri menen tıǵız baylanıslı boladı.

Standartlastırıw — belgili bir sala xızmetin tártipke salıwǵa qaratılǵan qaǵıydalarǵı jaratıw hám engiziwden ibarat. Standartlastırıw qaǵıydaların jaratıwda barlıq mápdar tárepler qatnasadı. Qaǵıydalar sala boyınsha is sharayatın esapqa alǵan hám qáwip-sizlik texnikası talaplarına ámel etken halda dúziledi. Qaǵıydalarǵı aqırǵı maqseti hámme ushın maqul bolǵan ekonomikalıq nátiyjege erisiwden ibarat bolıp tabıladı.

Standartlastırıw mashqalaları ilim hám texnikanıń tabısları hám aldınǵı is tájiriybelerine súyengen halda sheshimi tabıladı. Ol texnika rawajlanıwınıń búgingi kúnin hám keleshegin belgiley-tuǵın, mudamı hárekettegi úzliksiz process bolıp tabıladı.

Standart — standartlastırıw boyınsha normativ texnikalıq hújjet bolıp, standartlastırıw obyektleri ushın normativler, qaǵıydalar, talaplar jámlemesin ornatadı hám juwaplı biylikli organ tárepinen tastıyqlanadı.

Konkret shınıǵıwlar, normativ hám usıllar, ilim hám texnikada, qurılısta kóp márte qollanılatuǵın termin (atama)ler, háripti belgiler (nıshanlar) sıyaqlı standartlastırıw obyektleri qatarına kiredi.

Qurılıs salasında konstrikciya hám qurılımalardı esaplaw hám joybarlaw usılları, zatlar hám buyımlarǵa qoyılatuǵın talaplar, imarat hám qurılımalardı montajlawda jol qoyılatuǵın shetlewler shaması (dopuski), sınav usılları hám ólshewler, tájiriye nátiyjelerin qayta islew usılları hám basqalar standartlastırıladı.

Tásir sheńberine qaray standartlar tórt kategoriyaǵa bólinedi: mámleket standartları (MST); tarmaq standratları (TST); respublika kólemindegi standartlar (RST) hám kárxana-mákeme standartları (KST).

Kóp muǵdarda islep shıǵarılǵan qurılıs materialları hám buyımları, material hám konstrukciyalardı sınav uılları, sınav nátiyjelerin engiziw tártipleri mámleket standartları (MST) tiykarında ámelge asırıladı. Sala yaki tarmaq standartı (TST) belgili bir sala boyınsha kishkene seriyada islep shıǵarılátuǵın ónimler ushın

qollanıladı. Kárxana —mákeme standartları (KST) usı kárxanada islep shıǵarılatuǵın ónimler ushın tiyisli esaplanadı. Kárxanada standartlastırıw usı kárxana texnikalıq dárejesiniń artıwına alıp keledi hám sonıń menen bir waqıtta mámleket standartlastırıw sistemasınıń bir buwını esaplanadı. Ol kóbinese zavod standartı dep júrgiziledi. Mámleket hám sala standartlarında sáwlelengen ayırım kishkene qáde hám normativler, ulıwma talaplarǵa qarsı bolmaǵan halda, zavod standartlarında óz sáwleleniwın tabadı.

Qurılıs salasında standartlar menen bir qatarda qurılıs normativleri hám qaǵıydalarına (Stroitelnie normi i pravılı — SNIIP) ámel etedi. Qurılıs normativleri hám qaǵıydaları (QNG), ulıwma, qurılıs ónimine qoyılatuǵın talaplardı ornataadı hám joybarlastırıw procesleri normativke salınadı.

Mazmun itibarı menen standartlar 13 ayırım kóriniske bólinedi. Tómendegi konstrukciya hám qurılımların tekseriw hám sınavǵa baylanıslı bolǵan ayırım kórinisler menen tanısamız:

— texnikalıq shártler standartları; bularda ónimdi tayarlaw, ornına alıp barıw hám onnan paydalanıw talapları sáwlelengen boladı, sınav jolları hám qabıllaw tártibi kórsetiledi;

— texnikalıq talaplar standartı; bularda ónimniń sapası, isenimliligi hám uzaq múddet shıdam beriw kórsetkishleri normaǵa túsiriledi, xızmet múddeti belgilenedi hám basqalar.

— sınav usılları standartları; bularda sapasına baha beriw ushın úlgiardi ajıratıp alıw tártibi, material hám buyımlardı sınav usılların tańlawǵa tiyisli bolǵan talaplar keltiriledi. Bul standartlar sınav usılları hám qurallarınıń birligin (bir túrli bolıwın) támiyinlenedi. Bulardan basqa, sınav usılları standartlarına buyımlar sapasın qadaǵalawda qollanılatuǵın ólshew ásbapları hám úskenerine qoyılatuǵın talaplar da sáwlelengen boladı:

— qabıllaw qaǵıydaları, markalaw, qadaqlaw, jetkerip beriw hám saqlawǵa tiyisli standartlarda, atap aytqanda, buyımlardı qabıllaw tártibi, qabıllaw paytında ótkeriletuǵın sınav bágdarlamalı sıyaqlılar nızamlastırıladı.

Standartlar óndiristiń rawajlanıwı dárejesi hám qamsızlandırıwǵa sezilerli tásir kórsetedi. Standartlastırıw óndiriste erisilgen shoqqıladı esapqa almastan, ilim hám texnika rawajlanıwınıń da dereklerinen biri esaplanadı.

4.2. Qurılısta sapa qadaǵalawı

Standartlastırıwdıń jónelislerinen biri tayar ónim sapaısına baha beretuǵın normativler, usıllar hám qaǵıydalar jaratıwdan ibarat bolıp tabladı. Ónim sapaısı degende — ózine qoyılatuǵın talaplarǵa juwap beriw ózgesheliklerine iye bolǵan qásiyetler jıyındısı túsiniledi.

Ónim sapa kórsetkishi degende — ónimdi jaratıw hám onnan paydalanıw barısında qollanılatuǵın quramlıq bólimlerdiń qásiyetlerin ańlatıwshı sanlıq xarakteristikalar túsiniledi. Sapa kórsetkishleri nomenklaturası ónimniń ne ushın mólsherlengenligine baylanıslı.

Eger sapa kórsetkishi ónimniń bir gána qásiyetine baylanıslı bolsa — birde-bir, birneshe qásiyetine tiyisli bolsa — kópleks kórsetkish dep ataladı. Ónim sapaısının ulıwmalasqan kórsetkishi boyınsha ónim sapaısına baha beriwde qabıl etilgen qásiyetlerdiń jıynaǵı bolıp tabıladı. Máselen, hár túrli sheshimge iye bolǵan konstrukciyalarǵa salıstırıp baha beriwde, material sarıp, konstrukciyanı tayarlaw, tańlaw hám montaj etiwde jumsalǵan sarp-qárejetlerdiń jalpı muǵdarı ulıwmalasqan ekonomikalıq kórsetkish sıpatında qabıl etiliwi múmkin.

Ónim sapaısının integral kórsetkishi de kópleks kórsetkishler qatarına kirip, ónim ekspluatatsiyası yaqı tutınıwdan alınılatuǵın jalpı payda menen ónimdi tayarlaw ushın ketken sarp-qárejetler arasındaqı qatnastı ańlatadı. Sapa kórsetkishleri real hám bazalıq túrlerge bólinedi. Ónim sapaısının bazalıq kórsetkishi — sapaǵa salıstırmalı baha beriwde tiykarǵı dep qabıl etilgen ónim kórsetkishi bolıp tabıladı.

Ónim sapaısının basqarıwdıń barlıq sistemalarında sapa qadaǵalawı birinshi orında turadı. Pútkil sistemanıń natıyjeliligi qadaǵalawdıń jetiktiligine, texnikalıq támiyinleniwine hám orınlaw dárejesine baylanıslı. Ónim sapaısının qadaǵalawdaǵı maqset — ónim sapaısı kórsetkishleriniń ornatılǵan talaplarǵa sáykes keliw-kelmewin tekseriwden ibarat.

Qadaǵalaw obyektı tayar yaqı texnologialıq process bolıwı múmkin. Qadaǵalaw islerin joybarlaw, óndiris yaqı ekspluatatsiya

basqışlarında ámelge asırılıwı múmkin. Qadaǵalaw isleri dáslepki (kishi), aralıq hám qabıl etiw túrlerine bólinedi. Dáslepki qadaǵalaw barısında ónimdi tayarlaw ushın támiyinlewshi tárepinen jetkerip berilgen materiallar tekseriwden ótkeriledi. Joybarlaw hújjetleri, yarım fabrikatlar hám buyımlar dáslepki qadaǵalaw obyektleri bolıwı múmkin. Aralıq qadaǵalaw ónimdi islep shıǵarıw barısında ámelge asırıladı. Qabıllaw qadaǵalawı ónim tayar bolǵanda onı qabıllap alıw barısında orınlanadı. Usı qadaǵalaw nátiyjesinde obyektтіń qollanıwǵa jaramlı yaki jaramsız ekenligi haqqında qarar qabıl etiledi.

Qadaǵalaw tolıq yaki tolıq emes ótkeriliwi múmkin. Tolıq ótkerilgende hárbir obyekt, tolıq emes ótkerilgende ónim arasınan ayırım úlgiler tańlap alınıp tekseriledi. Tekseriwdiń de eki usılı bar: biri jemirmeytuǵın hám ekinshisi jemiretuǵın (buzatuǵın) usıllar esaplanadı. Jemiretuǵın usılda ónim tolıq jaramsız halǵa kelgenge shekem tekseriledi (sınaladı). Sonıń ushın da bul usıldan tolıq emes qadaǵalawlarda paydalanıladı.

Dáslepki maǵlıwmatlardı alıwda paydalanılatuǵın qadaǵalaw quralları tómendegi kórinislerge iye:

- ólshew qadaǵalawı — bunda álbette ólshew quralları qollanıladı.
- registraciya qadaǵalawı — bunda ónimde júzege keletuǵın sapa nıshanları esapqa alınadı;
- seziw organları arqalı qadaǵalaw — bunda ónimnen alınıatuǵın dáslepki ónim insannıń seziw organları arqalı alınadı;
- vizual qadaǵalaw — tek kóriw organları arqalı orınlanadı, ásbapsız kózden keshiriledi;
- texnikalıq qadaǵalaw — tiykarınan seziw organları arqalı ámelge asırıladı, zárúr bolǵanda ápiwayı qadaǵalaw qurallarınan paydalanıladı. Texnikalıq qadaǵalaw ádette joybar hám orınlaw hijjetleri menen tanısıwdı óz ishine aladı.

Ónimler ústinde alıp barılatuǵın tekseriw sınavları tómendegi kórinislerge iye:

- dáslepki sınavlar — ónimniń tájiriybelik úlgileri ústinde alıp barıladı, olardı sınavdıń nábettegi basqışına qoyıw yaki qoymaw máselesin sheship beredi;

- qabıllaw sınavları — ónimniń tájriybelik úlgileri ústinde alıp barılıp, bunda ónimdi islep shıǵarıwǵa yaqı paydalanıwǵa usınıs etiw yaqı etpew máselesi sheshiledi;

- alıw-satıw sınavları — tayar ónimdi qabıllap alıwda ótkeriletuǵın qadaǵalaw sınavları bolıp, ádette bul sınavlardı ónim islep shıǵarıwshı kárxananıń ózi ótkeredi. Bunday sınavlarda texnikalıq hújjetlerdiń tolıqlıǵı hám sapası tekserilmesten, sınalıp atırǵan ónim partıyasın qabıl etiw yaqı biykarlaw máselesi sheshiledi;

- dáwirli sınavlar — texnikalıq hújjetlerde atap ótilgen múddet hám kólemlerde dáwirli ráwishte ótkerip barıladı;

- úlgi (tipovoy) sınavlar — konstrukciya hám texnologiyaǵa ózgerisler kirgizilgennen keyin, mine usı ózgerislerdiń ekonomikalıq nátiyjeliligine baha beriw maqsetinde ótkeriledi;

- attestaciyalıq sınavlar — shıǵarılıp atırǵan ónimdi attestaciya-lawda onıń sapa dárejesine baha beriwde ótkeriledi.

Qadaǵalaw sınavları mámleketlik tarmaqlar aralıq hám tarmaq kóleminde ótkeriledi.

Sońǵı payıtlarda qadaǵalaw islerin avtomalastırıw hám kompyuterlestiriwdiń áhmiyeti jıl sayın artıp barmaqta. Bunıń sebebi sonnan ibarat, avtomat qadaǵalaw texnologiyalıq rejimniń buzılıwın tez anıqlaydı. Al bul bolsa, óz náwbetinde, kemislikti tez saplastırıw imkanıń beredi.

4.3. Qurılıs materialları hám konstrukciyalarınıń ulıwmalasqan sapa kórsetkishlerin anıqlaw

Qurılıs industriyasınıń eń áhmiyetli wazıypalarınan biri qollanı-lıp atırǵan qurılıs materialları hám konstrukciyalarınıń hár túrli ortalıqta shıdamlılıǵın arttırıwdan ibarat bolıp tabıladı. Ásirese ximiya sanaatı hám jer astı qurılımlarınıń zıyanlı — silti, kislota eritpeleri hám duzlar tásirinde uzaq jıllar sapa kórsetkishleriniń saqlanıwın támiyinlew úlken áhmiyetke iye. Bunday sharayatta qurılıs materiallarınıń ishki mikrodúzilisindegi buzılıqlar, baylanıstırıwshı zatlarda zat almasıwın tezlestiriw, olardıń fizikalıq hám mexanikalıq qásiyetleriniń páseńlewine alıp keledi.

Hár túrli zatlardan dúzilgen geterogen sistemadaǵı bóleksheler aralıq baylanıstırıwshı kúshti olardıń ishki dúzilisinde júz berip

atırğan fizikalıq hám ximiyalıq procesler qurılıs materiallarının shıdamlılıǵın páseńletedi. Bunnan basqa, qurılıs buyımları hám konstrukciyaların tayarlawda texnologiyalıq procestiń buzılıwı, olar quramın esaplawda jol qoyılǵan qáteler hám basqa faktorlar da materiallardıń ishki dúzilisiniń bekkemligin kemeytedi. Ulıwma alǵanda, bunday procesler júdá quramalı bolıp, fizikalıq-ximiyalıq zatlar reakciyası nátiyjesinde júz beredi.

Sol belgili, qurılıs materiallarının qásiyetleri ondaǵı bóleksheler arasındaǵı aralıq, mayda hám iri quwıslıqlar, nayshalar, júdá mayda jariqlar hám basqa kózge kóriner-kórinbes kemislikler tásirinde ózgeredi.

Qurılıs materiallarının dúzilisi eki kóriniste ańlatıladı: mikro-hám makro dúzilisi. Mikro dúzilis — qattı, suyıq hám gaz quramın dúziwshi hár túrli ólshemli atomlar, ionlar hám molekulalardıń óz ara jaylasıwınıń baylanıslılıǵın, birigiw tártibin ańlatıwshı halatlardaǵı kórinisi bolıp tabıladı. Atom-molekulalar birlespesi materialdın mikrodüzilisin bildiredi.

Materiallardaǵı quwıslıqlar, nayshalar hám basqa kemislikler ápiwayı kóz benen kórinse, makrodüzilisi delinedi. Makromolekulalar, micel, kristallar hám olardıń átirapında ósip shıqqan jańa material bólekleri. Amorflı iri bóleksheler óz ara bekkem birlesken halda jaylasqan boladı.

Mikrodüziliske tán materiallardın úsh toparǵa bóliniwın R.A.Rebinder ilimiy tárepten tiykarlap bergen. Alımlardıń pikiri boyınsha, birdey dúziliske iye bolǵan materiallardın óz ara jabısıw kristallı — koagulyaciya halatında yaki kondensaciya — kristallı bolıwı da múmkin.

Barlıq qurılıs materialları mayda bólekshelerdin baylanısıwınan ibarat boladı. Demek, biz analizlegen úsh topardaǵı materiallar koagulyaciyalı, kondensaciyalı hám kristallı dúziliske iye boladı. Qaysı toparǵa tiyisli bolıwına qarap qurılıs materiallarının qásiyetleri turaqlı bolmastań, olar fizikalıq, mexanikalıq hám ximiyalıq procesler tásirinde ózgerip turadı.

Qurılıs materialları qásiyetleriniń ózgeriwine sebepshi bolatuǵın birden-bir fizikalıq-ximiyalıq reakciyalar qanday materiallar arasında júz berip atırǵanlıǵın mikrikalorimetriya usılı menen joqarı anıqlıqta tájiriybexanalarda anıqlaw múmkin.

Mikrokalorimetriya usılları járdeminde anıqlanğan sanlıq kórsetkishler tiykarınan quramındaǵı hár túrli materiallardıń reakciyaǵa kirisiwinen payda bolatuǵın ıssılıq deregi, onıń quwatlılıǵı hám qatıwshılıq qáiletin anıqlawǵa tiykarlanadı. Fizikalıq-ximiyalıq reakciya proceslerinde hár bir materialdın termodinamikalıq halatı hár túrli boladı. Máselen, cement bólekshesi suw menen ıǵallanǵanda erkin energiya ózgeredi. Bunda cementtiń salıstırmalı beti qanshelli úlken bolsa, bóleksheler aralıq tutas noqatlar sonshelli kóp boladı. Bólekshelerdiń ózara jabısıw maydanı artadı. Nátiyjede qatıp atır-ǵan cement tasınıń bekkemligi joqarı boladı.

Qurılıs materiallarınıń sapasın makrodúzilis dárejesinde sanlıq kórset-kishler arqalı ańlatıw usılları kwalimetriya (latınsha gualis — sapası qanday hám grekshe metro — ólsheymen) dep ataladı. Basqasha aytqanda, kwalimetriya — qurılıs materiallarınıń ulıwmalasqan sapasın ańlatıwshı sanlı kórsetkishlerdiń qosındısı bolıp tabıladı.

Qurılıs materiallarınıń kwalimetriyasın anıqlawda hár túrli matematikalıq usıllar da qollanıladı. Atap aytqanda, optikalıq basqarıw teoriyası, bir qalıpte hám bir qalıpte bolmaǵan hám de dinamikalıq rejlestiriw sıyaqlı esaplaw usılları qurılıs materiallarınıń ilimiy jónelisinde keńnen qollanılmaqta.

Ónim sapası fizikalıq, mexanikalıq hám deformaciyalıq qásiyetleriniń sanlıq kórsetkishler arqalı bahalaw usılları sanaattıń kóplegen jónelislerinde qollanıladı. Qurılmalardıń kwalimetriyasın analizlew ushın qurılıs procesin tiyisli qurılıs — montaj hám pardozlaw isleri hám de isletilip atırǵan zatlardıń sapasın úyrenip attestaciyalaw hám olardı bahalaw kerek boladı.

Ilimiy-izertlew jumıslarında kwalimetriya usılın qollarıw keńeyip barmaqta hám jetilistirilmekte. Kwalimetriya usılı qurılıs materialları yaki konstrukciyalardı bahalaǵanda obyektıń kompleks talaplarına juwap beriwin anıq kórsetkishler arqalı ańlatıw múmkin. Bunday kórsetkishler qurıwshı hám joybar dúziwshilerdiń kúndelikli ámeliy jumıslarında qurılıs materialların, konstrukciyalardı, diywalbap buyımlardı hám de pardozlaw materialların tańlawda

ülken áhmiyetke iye. Qurılıs materialların hám buyımların kvalimetriya usılı menen bahalağanda tómendegilerdi úyreniw gerek:

— qurılıs materialları hám buyımların qanday shiyki zattan tayarlanganlıǵı, qayjerde qollanıluwı hám túrunıń qanday bolıwına qaramastan, olar mámleket úlgeri boyınsha tájiriybexanalarda, sanaat sharayatında hár tárepleme sınavdan ótken hám ulıwma sapa belgisi qoyılǵan bolıwı tiyis;

— qurılıs materiallarının qásiyetleri arasında ulıwmalılıqtıń bir tiykarǵa baǵınıwın prof. I.A.Rıbyov ilimiy jaqtan tiykarladı hám onı «Baǵana teoriiyası» dep atadı. Máselen, material dúzilisiń tıǵızlıǵı qanshelli artsa, onıń kvalimetriya kórsetkishleri sonshelli joqarı boladı yaki bunıń kerisi, yaǵnıy quwıshlıq, suw sıńırgıshlıǵı, gaz yaki suw ótkizgishligi kemeyedi. Usınday mısallar menen student materialdıń bir ǵana qásiyeti arqalı ǵana basqa qásiyetleriniń sapa kórsetkishleri kvalimetriya haqqındaǵı pikir júritiw aqbetinde, qurılıs materialların qay jerde hám qashan qollanıw múmkin ekenligi haqqındaǵı túsinikke iye boladı. Álbette, bunday usıl menen zattıń sapasına teoriyalıq jaqtan anıq baha berip bolmaydı. Máselen, bekkemligi birdey kórsetkishke iye bolǵan polimet materiallardıń tıǵızlıǵı menen temirdiń tıǵızlıǵı bir-birinen keskin parıqlanadı. Demek, materiallar tıǵızlıǵı artıwı barlıq waqıtta olardıń bekkemligin arttıradı degeni emes. Bunday halda materialdıń quramlıq bóleginde mineral zatlardıń kelip shıǵıwı hám olardıń qásiyetlerin analizlew gerek. Qurılıs materiallarının hárbir qásiyeti arqalı olardıń barlıq qásiyetleri ulıwmalasqan sapa-sı — kvalimetriyasın biliw múmkin.

Qurılıs materialların usınıs etiwde imarat yaki qurılmanıń qaysı bóliminde qollanıluwı, qanday zıyanlı zatlar hám ortalıq tásirinde bolıwına qaraladı. Máselen, suw xojalıǵı qurılıslarında qollanılatuǵın materiallardıń bekkemlilik markası hám suw ótkeriwshilik qásiyetleri tereńnen úyrenilgen bolıwı gerek yaki poldı qaplawda qollanılatuǵın materialdıń súykeliwge hám suwǵa shıdamlılıq qásiyetleri onıń tiykarǵı sapasın ańlatıwı zárúr.

Juwmaqlap aytqanda, qurılıs materiallarının haqıyqiy sapa kórset-kishlerine baha beriwde onıń makro hám mikrodúzilisindegi barlıq fizikalıq, mexikalıq hám deformaciyalıq qásiyetleriniń ózgeriwi álbette, inabatqa alınıwı zárúr.

4.4. Qurılıs konstrukciyaları, imarat hám qurılımlardıń isenimliligin bahalaw

Konstrukciyalar. Imarat hám qurılımlardı sınav hám tekseriwde izertlewshiniń aldına qoyılatuǵın tiykargı máselelerden biri olardıń haqıyqıy halatın anıqlaw hám olardan bunnan keyin qan-shelli paydalanıw múmkin ekenligin shamalawdan ibarat. Bul mashqala úyrenilip atırǵan sistemalardıń shıdamlılıǵına baha beriw máselesi menen baylanıslı bolǵan mashqala bolıp tabıladı.

Shıqamlılıq degende sistemanıń belgilengen múddet dawamında ózine qoyılǵan wazıyapalardı (funkciyasın) orınlaw qásiyeti túsiniledi. Shıdamlılıq túsiniǵi kóp qırılıs qásiyet bolıp, obyekttiń wazıypası hám paydalanıw sharayatına, uzaq múddet islew hám de ońlanıwǵa berilgishlik sıyaqlı qásiyetlerin óz ishine aladı. Bulardıń ishinde qurılıs obyektlerine tiyisli tómendegi qásiyetlerdi ayrıqsha sanap kórsetiw múmkin:

Isten shıqpawshılıq — belgili bir múddet dawamında obyekttiń islew qábiletin úzliksiz rawishte saqlaw qásiyeti;

Uzaq múddet islew qábileti — uzaq múddet islewshiligi — obyekttiń texnikalıq xızmet hám ónlaw menen támiyinlengen halda islew qábiletiniń tap shegaralıq halatına jetkenge shekem saqlay alıw qásiyeti;

Ońlawǵa berilgishlik — obyekttiń isten shıǵıwı hám zıyanlanıwınıń aldın alıw, zárúr bolǵan hallarda ońlaw hám texnikalıq xızmet kórsetiwge meyilliginiń bar bolıwı qásiyeti.

Isenimlilikniń matematikalıq teoriyasında biykarlaw — obyekttiń jumıs islew qábiletin joǵaltıwı áhmiyetli túsiniqlerden esaplanadı. Obyekttiń jumıs islew procesi degende obyekttiń xızmet etiwiniń dawamlılıǵı túsiniledi. Obyekttiń iske túsken payıttan baslap, tap shegaralıq halatına jetkenge shekemgi orınlangan jumısı obyekttiń jumıs islew procesi resurs dep ataladı.

Bul qásiyetlerdi isenimlilikniń sanlıq kórsetkishleri arqalı anlatıw múmkin. Máselen, obyekttiń isten shıqpastan islew itimalı (yaǵnıy obyekt óziniń pútkil xızmet múddeti dawamında toqtawsız islew itimalı) hám de isten shıqqanǵa shekem bolǵan ortasha islew procesi (obyekt islew procesiniń birinshi biykarlanıwına shekem

bolğan matematikalıq shamalaw) biykarlamaw kórsetkishleri qatarına kiredi.

İtimalıǵ procent dep berilgen hám belgili bir waqıt dawamında shegaralıq halatlarǵa jetip barmaytuǵın ortasha resurs uzaq múddet islew kórsetkishlerine kiredi. Belgilengen waqıt dawamında islew xızmetiniń qayta tikleniwi hám qayta tiklew ushın jumshalatuǵın ortasha waqıt ońlawǵa beyimlilik kórsetkishleri qatarına kiredi.

Shıdamlılıq teoriiyası usılların jaratıw hám onı qurılıs salasına engiziwde ataqlı alımlar V.V.Bolotin, A.R.Rjanicin, S.A.Timashov hám basqalardıń ilimiy jumısları joqarı áhmiyetke iye. Biraq bul usıllardı ámelıyatqa keńnen engizilgende konstrukciyalar, imaratlar hám qurılımalardıń isten shıǵıwı (biykarlanıwı) haqqında maǵlıwmatlardıń júdá kem ekenligi bul teoriyanıń jáne de keńirek jayılıwına tosıq bolıp turıptı. Bunday maǵlıwmatlarǵa hár túrli biykarlawlardı tereńnen analizlew jolı menen erisiw múmkin. Isenimlilik teoriiyası usıllarınan paydalanıp sheshimi tabılğan máselelerge tiyisli mısallar bar. Máselen, eksperimental izertlewler nátiyjesinde metall listli konstrukciyalardıń resursın boljaw, temirbeton konstrukciyalardıń kem ciklli terbelislerinde olardıń resursların bahalawǵa tiyisli ilimiy-metodikalıq jumıslar dóretilgen.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Qurılısta metrologiya, standartlastırıwdıń wazıypaları nelerden ibarat?
2. Qurılısta sapa qadaǵalawı degende neni túsinesiz?
3. Qurılıs materiallarınıń hám konstrukciyalarınıń ulıwmalasqan sapa kórsetkishleri qalay anıqlanadı?
4. Qurılıs materiallarınıń mikro hám makro dúzilisi degende neni túsinesiz?
5. Qurılıs konstrukciyaları, imarat hám qurılımalardıń isenimliliğin bahalawdıń qanday qásiyetlerin bilesiz?

V B A P

KONSTRUKCIYALAR, IMARATLAR HÁM QURÍLMALARDÍ TEKSERIW HÁM SÍNAW¹

5.1. Qurílmalardı tekseriw hám sınawdıń maqseti

Usı pánniń maqset hám wazıypaları — paydalanıwda bolǵan obyektlerdiń qásiyetleri hám halatına sanlıq hám sapa kórsetkishleri boyınsha baha beretuǵın usıl hám qurallardı jaratıp, sonday-aq, olarda bolıp ótetuǵın proceslerdi tájiriye jaǵınan úyreniw, imarat hám qurılmalar konstrukciyaları elementleri, materiallarınıń konstrukiv hám ekspluataciyalıq qásiyetlerin eksperimental jol menen anıqlaw hám de olardıń texnikalıq talaplarǵa sáykes keliwshilik dárejesin belgilewden ibarat.

Qurılmanıń sınawdıń tiykarǵı wazıypası qurılıs konstrukciyasınıń real halatı menen onıń esaplaw sxeması arasındǵı sáykes keliwdi anıqlawdan ibarat. Injenerlik qurılmalardı quramalı kernew-deformaciyanıwınıń halatında bolǵan, fazalıq konstrukciyalardı dúzetuǵın kóp sanlı elementlerden quralǵan quramalı mexanikalıq sistema esaplanadı. Házirgi zaman qurılıs mexanikasınıń ádewir rawajlanıwına qaramastan, konkret obyektlerde, mäselen qurılıs konstrukciyalarınıń esaplaw sxemalarında belgili bir dárejede ideallastırıwǵa tuwrı keledi, bunda real konstrukciyanıń tiykarǵı qásiyetleri gána esapqa alınadı. Bunnan basqa, qurılıs konstrukciyalarınıń halatı kútilmegen xarakterge iye bolǵan bir qatar faktorlarǵa da baylanıslı boladı. Mäselen polattay bir tekli materialdıń bekkemlilik xarakteristikalarıda birdey bolmaydı. N.S.Streleckiy tárepinen ámelge asırılǵan St.3 markalı polattıń

¹Abdurashidov Q.S. va boshqalar. Qurılıshda metrologiya, standartlashtirish va sifat nazorati T.; 2011 y. sabaqlıqtan alındı.

ağıwshılıq shegarasın úyreniw nátiyjeleri, bul materialldıń ağıwshılıq shegarası 200 den baslap tap300 Mpa ğa shekem ózgeriwi múmkin ekenligin kórsetedi. Beton hám aǵashta bunday qarsılıq jáne de úlkenirek boladı. Imarat hám qurılımlar konstrukciyalarına tásir etetuǵın jeke awırlıq, samal hám qar, kran júkleri sıyaqlı tásirler de ózgermeli boladı.

Konstrukciyanıń ayırım elementlerin tayarlaw, tasıw hám ornatıw barısında da kútilmegen shetlewler júz beriwi múmkin. Bunday shetlewler texnologiyalıq normativler boyınsha qadaǵalanadı.

Sınawlardagı maqset — injenerlik qurılımları, konstrukciya hám materiallarınıń halatın úyreniwden ibarat. Sınawlar laboratoriya hám real sharayatlarda, modeller hám obyektlerdiń ózinde ótkeriliwi múmkin.

5.2. Qurılımlardı tekseriw hám sınaw usılları

Eski turaq jay fondın ońlawda hám onıń turmıslıq qolaylılıǵın házirgi zaman talaplarına sáykes keltiriliwde turaq jay imaratlarınıń haqıyqıy halatına baha beriw talap etiledi. Qurılısshı injenerleri aldına paydalanılıp atırǵan qurılıs konstrukciyaları, imaratlar hám qurılımlar halatın úyreniw, olardan bunnan keyin paydalanıw imkaniyatların anıqlaw yaqi rekonstrukciyalaw hám bekkemlew ilajların belgilew sıyaqlı wazıypalar qoyıladı. Qoyılǵan máselelerdiń sheshimin tabıw konstrukciya hám qurılımlar halatın tekseriw hám úyreniwde talap etedi. Tekseriw náiyjeleri tiyisli usınıslardı beriwge tiykar boladı. Bulardıń tiykarında joybarlawshı-injenerler kerekli konstruktiv sheshimlerdi islep shıǵadı.

Qurılıs konstrukciyaların tekseriw tómendegi úsh basqısıhtan ibarat:

— joybarlaw hújjetleri, jumısshı sıızılmaları. Kórinbeytuǵın jumıslar akti menen dáslepki tanısıw;

— obyektte kózden keshiriw, obyektte joybarǵa sáykesligin anıqlaw, kózge kórinetuǵın kemshiliklerdi (jarıqlar, jawın ótetuǵın orınlar, temirbeton elementlerinde qorgaw qatlamı kóshken orınları, metall elementler tat basqan orınları, qurılmanı tekseriw rejisin dúziw, jemirilmeytuǵın usıllar arqalı kompleks izertlewlerdi ótkeriw;

— qurılmanın halatın analizlew hám anıqlanğan kemshiliklerdi saplastırıw is ilajların islep shıǵıw.

Joybar hám orınlaw hújjetleri menen tanısw, qabıl etilgen konstruktiv sheshimlerge baha beriw, qurılmanın qıyın sharayatta isleytuǵın elementlerin belgilew, tásir etip atırǵan júklerdiń shamasın anıq biliw imkanın beredi.

Qurılmalardı iqtıyatlılıq penen, jaqsılap názer salıp kózden keshiriw arqalı tekserilip atırǵan konstrukciyanıń texnikalıq halatı haqqında dáslepki maǵlıwmatqa iye bolınadı, konstrukciya elementleriniń eskirgenlik dárejesi ayqınlasadı, sınavlardı dawam ettiriw mashqalası konkretlestiriledi. Birinshi gezekte bul mashqala sınav jumıslarında jemirilmeytuǵın usıllardı, yaǵnıy sınav barısında konstrukciyalar hám olardıń ayırım elementlerin buzbastan sınavtuǵın usıllardı qollanıwǵa baylanıslı boladı. Bunday sınavlar quramında qurılmalardıń geometriyalıq parametrleri (boyı, eni, biyikligi, qalınlıǵı hám basqalar), materialdıń bekkemlilik hám strukturalıq qásiyetleri, betonnıń qorǵaw qatlamınıń qalınlıǵı, armaturanınıń jaylasıwı, elementlerdiń selpilik hám deformaciyları, ayırım noqatlarınıń tezleniwleri hám basqalardı anıqlaw kiredi.

Qurılmalardı tekseriwde injenerlik geodeziya usıllarınan keń paydalanıladı. Olar járdeminde imarat hám qurılmalardıń shógiwi, kóshiwi, jarıqlar hám deformaciya júyleriniń parametrleri, konstrukciya elementleriniń iyiliwleri ólshenedi. Fotogrametriya usıllarınan paydalanıw statikalıq hám dinamikalıq tásirler nátiyjesinde konstrukciya elementleri noqatlarında júzege keletuǵın jılısw hám deformaciylar anıqlanadı. Keyingi payıtlarda lazerlik interferenciya usılları keńnen rawajlanıp barmaqta.

Usı sıyaqlı usıllar qurılıs konstrukciyları elementlerin tayarlaw hám qurılıs maydanslarında montajlaw procesleriniń sapasın qadaǵalawda da qollanıladı.

Qurılıs konstrukciyları elementlerin tayarlaw barısında sapa qadaǵalawlarında jemirilmeytuǵın hám jemiriletuǵın usıllardan paydalanıladı. Biraq hárbir ónimdi buzılǵanǵa shekem sınav durıs bolmaydı, sebebi bunda zavod dárwazasınan bir de bir pütün buyım shıqpaydı, ónimniń haqıyqıy isı haqqında tolıq maǵlıwmatqa iye bolınsa da. Jemirmeytuǵın usıl bolsa tekserilip atırǵan obyekt

haqqında tolıq maǵlıwmat bere almaydı, sonıń ushın da hár túrli eki usıdan birgelikte paydalanıladı. Eger belgili bir muǵdardaǵı obyektlerdiń ústinde jemirilmeytuǵın hám jemiriletuǵın sınavlar ótkerilip, sońınan nátiyjeler salıstırılса, оlar arasındaǵı belgili bir baylanıstı anıqlaw imkaniyatın payda etedi.

Solay etip, imarat hám qurılmalar konstrukciyasın sınav tekseriwdiń quramlıq elementlerinen biri bolıp esaplanadı, biraq óziniń metodologiyası, ásbaplardıń pútkilligi hám qayta isletiw metodologiyasına qarata eksperimental mexanikalıq erkin salası sanaladı. Bul salanıń maqseti eksperimental izertlewler tiykarında konstrukciyalıq materiallardıń qásiyetleri, konstrukciya elementleriniń halatı hám qurılmalardıń haqıyqıy isi haqqında obyektiv informaciya beretuǵın usıl hám qurallardı jaratıwdan ibarat. Hesh qanday esap, hátteki esaplaw texnikasınan paydalanıp orınlangan anıq esap ta, real sistemalardıń haqıyqıy halatı haqqında obyektiv maǵlıwmat bere almaydı.

Qurılıs mexanikası, elastiklik hám plastiklik teoriyası, materiallar qarsılıǵı pánlerinde ideallastırılǵan esaplaw sxemalarına tiykarlangan eń zamanagóy esaplaw usılları úyreniledi. Biraq hárbir usıldıń tiykarında tájiriybege tiykarlangan obyektiv informaciyanıń bolıwı tiyis, olardıń hesh biri eksperimental sınavsız ámeliyatqa usınıs etilmewi kerek.

Logikaǵa qarsı keliwshi jeri sonnan ibarat, qalıplesken esaplaw sxemaları boyınsha eń zamanagóy EEMlardı qollanǵan halda orınlangan esaplarda jol qoyılǵan qátelik 10 — 8 den artpaydı, biraq esapqa kirgiziletuǵın júkler, bekkemlilik xarakteristikaları, ólshem parametrleri sıyaqlı dáslepki informaciyalardaǵı anıq emeslikler sebepli esaptıń nátiyjelerindegi qátelik 10 — 20%ti qurawı múmkin. Bul házirgi zaman esaplaw teoriyaları usılları rolin páseńletpesten, al esaplaw usıllarınıń anıqlıǵı menen, esapta paydalanıw ushın aldınnan tayarlanatuǵın eksperimental informaciya arasındaǵı óz ara baylanıslı ekenligine itibar beriw zárúr ekenligin bildiredi.

Qurılıs konsrukciyaları, imaratlar hám qurılmalardı sınav usılları hám qurallarınıń kómeginde sheshimin tabatuǵın úsh tiykarǵı máseleni anıq ańlatıw múmkin:

Birinshi máselege konstrukciyalıq materiallardıń jıllılıq-fizikalıq, strukturalıq, bekkemlilik hám deformaciyalıq qásiyetlerin anıqlaw hám de konstrukciyaǵa tásir etiwshi kúshlerdiń xarakterin belgilew kiredi.

Ekinshi máselede esaplaw jolı menen anıqlanǵan zorıǵıw hám jılısıwları real konstrukciya yaqı onıń modelinde payda bolatuǵın zorıǵıw hám jılısıwlar menen salıstırıw mashqalalarınń sheshimi tabıladı.

Úshinshi másele — esaplaw modellerin ineditifilaciyalawǵa, yaǵnıy birdeylilikke baǵdarlanǵan. Bul másele tájiriye jolı menen alınǵan nátiyjeler tiykarında esaplaw sxemaların sintezlew, yaǵnıy olardı ulıwmalastırıw, olardan bir pútkil juwmaq shıǵarıw menen baylanıslı.

İlimiy-texnikalıq rawajlanıwdıń jedellesiwi sharayatında hár túrli texnologiyalıq procesler intensiv ráwishte jetilistiriledi. Kárxanalardaǵı eskirgen úskeler, jańaları, ónimlilikleri, tezligi joqarıları menen almasırladı. Bunıń aqıbetinde qurılıs konstrukciyalarına túsetuǵın júklerdiń salmaǵı artıp ketiwi múmkin. Geybir hallarda paydalanıwda bolǵan imarat yaqı qurılımalardıń normativ sheshimlerin ózgertiwge tuwrı keledi.

5.3. İmarat hám qurılımalardı sınav usıllarınıń rawajlanıw jolları

Kóp jaǵdaylarda batıs hám rus ádebiyatında ilimniń rawajlanıwı haqqında sóz bolsa, sóz Evropa Oyanıw dáwirinen baslanadı, misli Shıǵıs uyqıda jatqanday-aq. Soǵan qarata temamızǵa tiyisli tariyxıy maǵlıwmatlardı Orta ásirlerde jasap dóretwishilik penen shuǵıllanǵan watanlaslarımız miyrasınan baslawdı maqul dep taptıq.

IX ásirde jasap ótken Shıǵıs dúnyasınıń ullı tulǵalarınan biri watanlasımız Ahmad al-Farǵoniy astronomiya, matematika, geografiya sıyaqlı ilimler boyınsha ónimli miynet etip, tájiriye sınavlar ushın zárúr bolǵan kóplegen ásbap-úskeler oylap taptı, olardı ámeliyatqa engizdi. Egipette jasaǵan payıtında Nil dáryasınıń suwın ólsheytuǵın ásbap jasaǵan. Bul ásbap tutas ıdıslar qádesine tiykarlanǵan bolıp, onnan házirge shekem paydalanıp kelineidi. »Astronomiya negizleri» dep atalǵan ataqılı kitabında

astronomiyaga tiyisli ásbaplar hám de quyash saatları haqqında hár tárepleme maǵlıwmat bergen. («Usturlob (astrologiya) haqida mukammal kitob», «Usturlob yashash haqidagi kitob» degen shıǵarmalarında ámeliy ásbap qurallar haqqında aytıp ótedi. Ózi jasaǵan ásbaplardıń járdeminde 812-jılǵaı quyash tutılıwın boljap bildi, Jerdiń shar formasında ekenligin dálillegen alım da jurtlasımız al-Farǵoniy boladı. Evropalılar Ahmad al-Farǵoniydi ózlerinshe «Al Fraganus» dep ataǵan (Ibn Sinonıń «Avicena» dep ataǵanıday). Ahmad Farǵoniy 861-jılı qaytıw bolǵan.

Abu Ali ibn Sino (980—1037-jj.) parsı tilinde jazǵan «Danışnoma» («Bilim kitobi») shıǵarmasında awır júklerdi kóteretuǵın hám jılistıratuǵın ásbaplar haqqında hár tárepleme maǵlıwmat beredi. Tórt bólimnen ibarat bul kitapta logika, matematika, metafizikaǵa tiyisli materiallar óz sáwleleniwlerin tapqan. Kitapta ilimiy baqlaw usılları hám eksperimental izertlewlerge keńnen orın beriledi

Orta ásirdiń ullı enciklopediyalıq alımı Abu Rayxan Beruniy (973—1048) teoriyaiq izertlewlerdi tájiriybelik izertlewler menen qosıp alıp barar edi. Ullı alım ilim salasında tájiriybeler ótkeriw ushın hár túrli ásbaplar hám úskenelerdi oylap tabıwda da úlken sheberlik kórsetti. Kóplegen tájiriybe ásbapların ózi jaratqan edi. Máselen, astronomiya salasında meridianlardıń baǵıtın anıqlaw ushın »hind dóńgelegi» degen ásbaptı oylap taptı. Birqansha astrologlar, diametri 7,5 m bolǵan »diwal kvadrat» jasaǵan. Salıstırmalı salmaqıtı anıqlaw ushın da arnawlı ásbap jaratqan. Abu Rayxan Beruniy Orta Aziya hám ulıwma Jaqın Shıǵısta birinshi globus jasaǵan alım esaplanadı.

Evropada eksperimental izertlewler haqqında dáslepki jazba maǵlıwmatlar Oyanıw dáwiri (XV—XVI ásirler) alımlarınıń arasında payda bola basladı. Oyanıw dáwiriniń iri wákillrinen biri ataqlı alım hám xudojnik Leonardo da Vinshi (1452 — 1519) óziniń »Hár túrli uzınlıqtaǵı sımardıń qarsılıǵın sınaw» dep atalǵan maqalasında eń birinshi ótkerilgen tájiriybe haqqında sóz etiledi. Maqalada tájiriybe ótkeriw ushın ózi jasaǵan úskeneniń sızilmasın da keltiredi. Tájiriybeniń usılına qarap kerip tartılǵan sımınıń ushına qum salınǵan ıdıw ildiriledi. Tájiriybe paytında bir waqıtınıń ózinde hár túrli uzınlıqtaǵı birneshe sım uzınlıǵına

shekem júklenedi. Tájiybeni birneshe ret tákirarlaw talap etiledi. Leonardo da Vinshi hár túrli uzınlıqtağı tosıqtıń júk kóteriw qábiletin de sınavdan ótkergen.

Bekkemlik teoriyasına úlken úles qosqan ullı alımlardan biri Galileo Galiley (1564 — 1642) izertlewdiń tájiybelik usıllarına úlken itibar beredi. Geometriyalıq uqsas qurılımalardı tiklewde absolyut ólshemlerdiń artıwı menen qurılma bekkemliginiń kemeyip baratuǵının tájiybelik sınavlar arqalı tastıyıqlaydı. Ápiwayı sozılıwǵa isleytuǵın brustıń bekkemligi onın uzınlıǵına emes, al kese kesiminiń maydanına baylanıslı ekenligin tájiybe jolı menen dálilledi. Bir ushı qıstırıp bekkemlengen brustıń iyiliwge bolǵan bekkemligin anıqlaw maqsetinde bir qatar tájiybeler ótkerdi. Nátiyjede brustıń bekkemliginiń geometriyalıq ólshemlerine baylanıslı ekenligin tastıyıqladı.

Materiallar qarsılıǵı ilimniń rawajlanıwına R.Guk (1635 — 1703) úlken úles qosqan alımlardan biri bolıp tabıladı. Kúsh penen deformaciya arasındagı baylanıs haqqında nızamdı eń birinshi bolıp R.Guk táriyilegen. Konsol balkanıń erkin ushına tómenge baǵıtlangan jayılǵan kúshniń qoyılıwınan júzege keletuǵın iyiliwde, balkanıń ishki talshıqları sozılıp, tómengi talshıqları qısılıwın birinshi bolıp R.Guk anıqlaǵan. Elastik denegge qoyılǵan kúsh deneden alıngannan keyin, dene jáne dáslepki halına qaytıwın da birinshi bolıp R.Guk anıqlaǵan.

E.Mariott (1620 — 1684) soqqı kúshiniń materialǵa tásiiri, balkanıń iyiliwdegi halatı boyınsha qızıqlı tájiybeler ótkerdi, ballistikalıq terbelisti ashıp, materiallardı sozılıwǵa sınaytuǵın úskene jaratadı hám bul úskenede kóplegen tájiybelerde ótkeredi.

T.Yung (1773 — 1829) eń birinshi bolıp tájiybe tiykarında materiallardı qısıwǵa sınaganda úlgielerdiń kese kesim ólshemleri ózgeriwın anıqladı. Guk nızamınıń qollanıw shegarasınıń sheklen-genligine itibardı qarattı, soqqıǵa baylanıslı kóplegen tájiybelerde ótkerdi.

XX ásirdiń ekinshi yarımınan baslap material hám konstrukciyalardı sınav menen shuǵıllanatuǵın laboratoriyalardıń tarmaǵı tez pát penen rawajlandı, sınav mashinaları hám ólshew ásbapları-nıń jańa túrleri jaratıldı. Sonı aytıp ótiw kerek boladı, XX ásirdiń birinshi yarımında qurılıs konstrukciyaların esaplaw hám olardı

sınav mashqalaları toliq qalıplesip boldı, bul dáwirge kelip óziniń usılları hám qurallarına iye bolǵan ayırım ilim dárejesine kóterildi.

1918-jılı Moskvada Baylanıs jolları ilimiy-eksperimental institutıń quramında Injenerlik izertlewler institutı shólkemlestirildi. Onıń juwapkershiligine kópirler hám qurılıs obyektlerin tekseriw, olardıń haqıyqıy islew halatın anıqlaw wazıypası júklendi.

Ózbekstan Ilimler akademiyası qasındaǵı Mexanika hám qurılıs seysmikalıq bekkemligi institutı (MQSBI), ÓzJIII (aldıńǵı TashAEJIII), Tashkent Arxitektura-qurılıs institutı hám Tashkent Avtomobil jolları institutları alımları tárepinen kóplegen eksperimental isler ámelge asırıldı, alıńǵan nátiyjeler ámeliyatqa engizildi. Bulardıń ishinde ásirese MQSBI de orınlangan jumıslar dıqqatqa ılayıq boldı. Bul institutıń «Qurılıs sınaı» laboratoriyasında professor Q.S.Abdurashidov basshılıǵında 1960—1980-jıllar dawamında imarat hám qurılıs sınaı boyınsha keń kólemde eksperimental izertlewler alıp barıldı. Tájiriye obyektleriniń diapazonı keń qamtıwlı bolǵan: kóp qabatlı turaq jay imaratları, mektepler, miymanxanalar, arxitekturalıq imaratlar, MAES tipindegi energetikalıq qurılıs, «struktura» tipindegi sanaat imaratları; konstrukciyalıq sheshimge muwapıq — temirbeton yaki metall karkaslı imaratlar, gerbish diywallı yaki iri panelli imaratlar mine usılardıń qatarına kiredi.

Imaratlardıń buzılıwı hám qıyralıwınıń sebeplerin úyreniw hám analizlew de úlken ámeliy áhmiyetke iye máslele. Biraq bul salada ámelge asırılǵan isler házirgi kúnde sanawlı dárejede.

F.D. Dmitriev, B.I. Belyaev, V.S.Kornienko, M.N.Lashchenko, M.M.Saxnovskiy, A.M.Titov hám A.N.Shkinevtiń ilimiy jumıslarında imarat hám qurılıs buzılıw sebepleri hár tárepleme analizlengen. Biraq buzılıslardıń anıq sebepleri hám túrlerge bóliniwı házirge shekem klassifikaciya etilmegen. Sonday bolsa da, konstrukciyalardı buzılıwga alıp keletuǵın geypara obyektiv halatlardı keltiriw múmkin: tekserilip atırǵan obyektıń haqıyqıy islew sharayatın jaqsı bilmew; joybarlaw barısında jol qoyılǵan qáteler hám konstrukciyaǵa qoyılatuǵın júklerdiń muǵdarın nadurıs esaplaw; obyekt detalların tayarlaw hám montajlawdaǵı kemshilikler; obyektten nadurıs paydalanıw sıyaqlı halatlar mine usılardıń qatarına kiredi. Dawıl samalları, cunami tolqınları, jer

silkiniw, kóshiw, kúshli sel ağımları hám jarılıw sıyaqlı tábiyiy apatlar tásirinde júz beretuǵın buzılıwlar buǵan kirmeydi.

Buzılıwlarǵa tiyisli geypara xarakterli mısallardı keltiremiz. 1875-jılı Kevda dáryası kópiri qulap túsken. Kópir, júk tómengi poyastan háreketlenetuǵın metall fermadan quralǵan. Fermanıń uzınlıǵı 33,5 m bolıp, joqarı poyasında baylanıstırıwshılar bolmaǵan. Tekseriw islerin alıp barǵan F.S.Yasinskiydiń kórsetpelerine muwapıq, kópirdiń buzılıwına joqarı poyas turaqlılıǵınıń joǵalıwı sebep bolǵan.

1904-jılı AQSH tıń Nyu-York qalasında qurıp pitkerilmegen 10 qabatlı karkaslı imarat qulap túsken. Bunıń sebebi de turaqlılıǵınıń joǵalıwı bolǵan.

1913-jılı Kanadada Transkon elevatorında ibrat bolarlıqtay avariya halatı júzege keldi. Tutas temirbeton plitaǵa ornatılǵan temirbeton qurılma bir tárepke awıp ketken edi. Óz waqtında qol-lanılǵan sharalar járdeminde qurılma joybar tiykarına qaytarılǵan hám avariyanıń aldǵı alınǵan.

1940-jılı AQSHtaǵı Merrouz dáryası ústine qurılǵan aspa kópirdiń qıyralıwı ibratlı áhmiyetke iye. Kópirdiń ulıwma uzınlıǵı 1662 m, tiykarǵı aralıǵı (prolyuotı) 845 m. Birden kúsheyip (jáne páseńlep) ketetuǵın (porivictiy) samal tásirinde kópirdiń gorizontal tegisligindegi terbelisleri buralmalı hám vertikal terbelislerge ótip ketken hám nátiyjede usı qıyralıw júz bergen. Qıyralıwdıń teoriyalıq analizin iri rus alımı V.Z.Vlasov (1906 — 1958) ámelge asırǵan. Ol qıyralıwǵa juqa diywallı sterjenniń úlken shamadaǵı iyiliw — buralıw formasındaǵı terbelisleri sebep bolǵanlıǵın dálillep bergen.

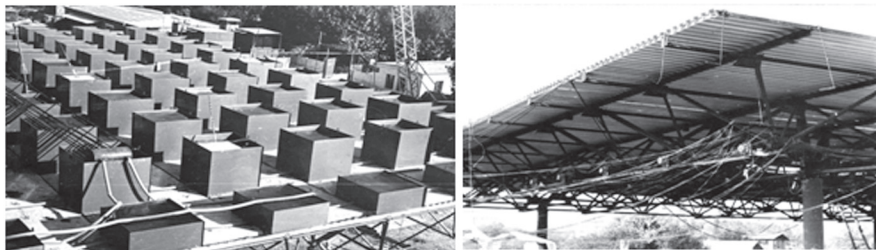
1962-jılı biyikligi 252,55 m hám diametri 2,2 m bolǵan qawın tárizli radiomashta qulap túsken. Mashta tórt yarus boyınsha bes tárepke sım menen tartılǵan. Belgili bolǵanıday, mashtanıń qulawına turaqlılıqtıń buzılıwı sebep bolǵan. Al turaqlılıqtıń buzılıwına bolsa truba kepser júyleri sapasınıń tómekenligi sebep bolǵan.

B.N.Belyaev hám V.S.Kornienko 1951 — 1967-jılları avariyaǵa ushıraǵan 39 polat konstrukciyanıń buzılıw sebeplerin analizledi. Bunıń nátiyjesinde 16 halda sanaat imaratlarınıń tóbesi basıp qalǵanlıǵı, 8 halda kólemlik-list konstrukciyalardıń (rezervuarlar,

siloslar, texnologiyalıq agregatlardıń qabıqları), 7 halda elektr jetkerip beriw hám radiobaylanıs tayanış tirekleriniń qulawı, 8 halda transport galereyalarınıń aytarlıqtay zıyanlanganlıǵı ayan boldı. Izertlewshilerdiń aytıwı boyınsha, avariyalardıń 50% i — qurılıs proceslerinde, 41% i — ekspluataciya dáwirinde, 26 — 28% i joybarlawdıń qáteleri sebepli jüz bergen. Sonı esapqa alıw kerek boladı, avariyalardıń derlik yarımı ayırım elementar hám ulıwma turaqlılıqtıń buzılıwı aqıbetinde jüz bergen.

Jaratılıp atırǵan konstrukciyalar ústinen qadaǵalaw alıp barıwdıń da áhmiyeti úlken. Moskva teleradio orayınıń Ostankino minarası boyınsha kóp jıllardan berli alıp barılıp atırǵan qadaǵalaw-baqlaw isleri buǵan ayqın mısál bola aladı. Bunda tiykar gruntlarınıń deformaciya halatı, minara betonınıń islewı, tartılǵan troslardıń keriliwi, konstrukciya terbelisiniń parametrleri baqlap barıldı.

Ótken ásirdiń ekinshi yarımınan baslap qurılıs ámeliyatında sanaat imaratları tóbesin jabıwǵa mólsherlengen keńislik pájeresiniń strukturalı tambastırmalar kirip kele basladı. GMDA mámleketleriniń 7 ballıq zonalarında bunday tambastırmalardıń »Modul» hám »Kislovodsk» markalı túrleri keńnen jayıldı. Keńislik tambastırmalardıń bul túri ekonomikalıq nátiyjeliligi jaǵınan basqa konstrukciyalarǵa qaraǵanda joqarıraq bolǵanlıǵı ushın olardı 8 hám 9 ballı zonalarda da qollanıw mashqalası payda boldı. Bul mashqalanı úzil-kesil sheshimin tabıwdıń birden-bir jolı naturallıq sınav jolı edi. Bul mashqalanıń sheshimin tabıw wazıypazı ÓzFA MQSBI xızmetkerleriniń juwapkershiligine berildi. Rejedegi ólshemleri 30×30 m bolǵan, tórt polat tirekke ornatılǵan, sterjenleri polat trubalardan ibarat bolǵan »Kislovodsk» tipindegi hám ólshemleri 30×30 m bolǵan, sterjenleri polat prokat múyeshliklerden ibarat bolǵan QKIIIIO tipindegi eki strukturalıq tambastırmanı kompleks sınavdan ótkeriw rejelestirildi hám bul reje basqıshpa-basqısh ámelge asırıldı. Sınavdan aldın obyektler statikalıq hám seysmikalıq kúshlerdiń tásirine (7, 8 hám 9 ballar ushın) tolıq esaplap shıǵıldı (5.1-súwret). Naturallıq sınavdan aldın ótkerilgen laboratoriyalıq sınavlarda konstrukciya elementleriniń bekkemlik kórsetkishleri anıqlandı, jetkerip beriwler sazlandı hám texnikalıq shártlerge muwapıq túrde elementlerge jabıstırıp shıǵıldı.



5.1-súwret. Kislovodsk markalı tambastırmanı statikalıq hám dinamikalıq kúshlerge sınav:

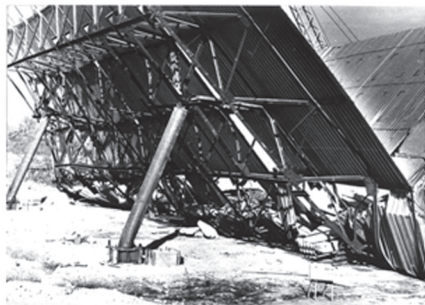
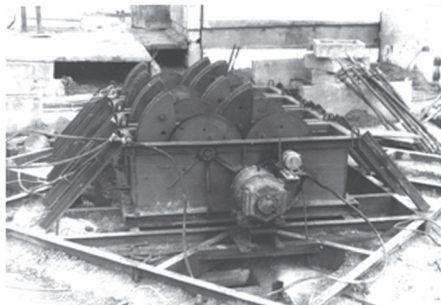
- a* — konstrukciya tóbesine ortanılğan statikalıq júkler (trubalar járdeminde óz ara tutastırılğan metall qutılar suw menen toltırılğan);
b — konstrukciya elementlerine jetkerip beriwdiń ornátılıwı.

Dinamikalıq sınavlar barısında terbelisti qozdırıwshı derek sıpatında vibraciyalıq mashına paydalanıldı.

QKIIIIO tipindegi strukturalıq konstrukciya (tambastırma)nıń sınavları tap konstrukciyanıń buzılıwına shekem dawam ettirildi (5.2.-súwret).

Dinamikalıq sınavlardıń nátiyjerin qayta islew barısında obyektlerdiń jeke terbelis dáwirleri, formaları, terbelislerdiń sóniw dekrementleri, inerciyalıq kúshler anıqlandı hám esaplıq seysmikalıq kúshler menen salıstırıldı. Sınavdıń nátiyjelerine tiykarlangan halda strukturalıq tambastırma konstrukciyaların esaplıq seysmikligi 7, 8 hám 9 ballı zonalarda da qurıw múnkin ekenligi haqqında anıq juwmaqqa kelindi hám usıǵan tiyisli usınısname islep shıǵıldı. Gazlı (1984), Qayraqqum (1986) hám Armeniya (1988) jer silkiniwleri strukturalıq konstrukciyalardıń haqıyqattan da jer silkiniwge shıdamlı ekenligin ámelde tastıyıqladı.

XX ásirdiń ekinshi yarımınan baslap kúshli jer silkiniw júz beriwı múmkin bolǵan seysmik jedel ayaqlarda da qabatlardıń sanı arttırılǵan. (9 — 16 hám bunnanda artıq qabatlı) imaratlar kóplep qurıla basladı. Sol belgili, bunday imaratlarda tiykarǵı vertikal transport quralı liftler esaplanadı. Biraq ókinishli jeri sonnan ibarat, jer silkiniwge iye ayaqlarda qollanılatuǵın lifttiń konstrukciyası jer silkiniwge iye bolmaǵan zonalarda qollanılatuǵın liftlerden jaqın waqıtlarǵa shekem parqı bolmasta keldi.



5.2-súwret. QKIII O markalı tambastırmanı dinamikalıq kúshke sınaw:

- a) V — 2 markalı vibraciyalıq mashinanıń ulıwma kórinisi;
b) — konstrukciyanıń buzılǵannan keyingi halatı.

ĞMDA mámleketlerinde hám respublikamızda 80-jıllarǵa shekem lift úskeneleriniń jer silkiniwge tózimliligi haqqında ilimiy izertlew isleri alıp barılmaǵan. Hátteki, jüz bergen jer silkiniw aqıbetlerin analizlewge baǵıshlangan isler de liftlerdiń halatı itibarınan shette qalıp kelgen. Kúshli jer silkiniw aqıbetlerin analizlewge baǵıshlangan ádebiyatlarda (AQSH, Yaponiya) lift úskeneleriniń jer silkiniw tásirine tózimsiz ekenligi aytıp ótildi. Bunday halat 1986-jılı Karpat hám 1988-jılı Armeniya jer silkiniwlerinde óz tastıyıqlanıwın taptı. Sol sebepli lift úskeneleriniń jer silkiniw tózimliligin támiyinlewge baǵıshlangan ilimiy izertlew de aktual máselege aylandı.

Arxitektura estelikleri ústinde kóp jıllardan berli ilimiy izertlew isleri alıp barıladı. Biraq, izertlewlerdin basım kópshiligi esteliklerdiń tariyxı, arxeologiyası, arxitekturalıq usılları hám kórkem ónerge tiyisli táreplerine qaratılǵan. Ókinishlisi, qurılımalardıń júk kóteriwshi konstrukciyaları islewı júdá kem úyrenilgen, solay bolsa da olardıń turaqlılıǵı hám mángiligi mine usı konstrukciyalarǵa baylanıslı. Hár túrli sebepler boyınsha (jer silkiniw, texnogen tásirler, jer astı suwları qáddiniń kóteriliwi, ekspediciya barısında jol qoyılǵan qáte hám kemshilikler hám basqalar) atxitektura estelikleriniń ulıwma halatı jıl sayın tómelenlep barmaqta. Máselen, 1995-jılı Buxara qalasındaǵı Shor-Minor kompleksinde bir minaranıń

buzılıwı, Samarqandtaǵı Tillakori medresesi hám basqa estelikler ústinde haqıyqıy izertlewler alıp barıldı. Izertlewler barısın da júdá sezgir ólshew ásbapları járdeminde esteliklerdiń dinamikalıq xarakteristikaları anıqlandı, joqarı anıqlıqtaǵı geodeziyalıq ásbaplar menen esteliklerdiń shóǵıwı hám qıysayıwı ólshendi, esteliklerde qollanılǵan qurılıs materiallarınıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetleri úyrenildi. Házirgi payıtta bul baǵdardaǵı jumıslar dawam ettiril-mekte.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Qurılmalarǵı tekseriw hám sınavdıń maqset hám wazıypaları nelerden ibarat?
2. Konstrukciyanıń elementlerin tayarlaw barısında qanday shetlewler júz beriwı múmkin?
3. Qurılmalarǵı tekseriw hám sınavdıń qanday usılları bar?
4. Qurılmalarǵı tekseriw hám sınav usıllarında qanday máseleler anıqlanadı?
5. Imarat hám qurılmalarǵı sınav usıllarınıń rawajlanıw jolları.
6. Orta ásirlerde jasap dóretwıshilik penen shuǵıllanǵan watanlaslarımızdan kimlerdi bilesiz?

VI BAP

TÁJIRIYBE BARÍSÍNDA JÚKLERDI QOYÍW QURALLARÍ HÁM USÍLLARÍ

6.1. Kúshler (júkler) klassifikაციyası¹

Kúsh hám júklerdiń tájiriybe obyektlerine qanday tárizde qoyılıwı sıraw jumıslarınıń aldına qoyılatuǵın wazıypalarǵa baylanıslı. Sıraw isleri real konstrukciyalar yaki olardıń maket hám modelleri ústinde alıp barılıwı múmkin. Ámelge asırılátuǵın sırawlardagı maqset konstrukciyalar, imaratlar hám qurılmalarınń bekkemligi, tutaslıǵı hám jariqqa tózimliligin anıqlawdan ibarat boladı.

Real obyektlerdi sırawda ekspluataciya etilip atırǵan konstrukciyanıń haqıyqıy baha beriw máselesi qoyılǵan bolsa, tek jemirilmeytuǵın usıllardan paydalanıladı. Tájiriybelik konstrukciyalardı sıraw bolsa jemirilmeytuǵın usıllardan basqa, jemiriletuǵın usıllardan da paydalanıladı, bunda sırawlar obyekt pútkilley isten shıqqanǵa shekem dawam ettiriledi.

Sıraw maketi degende sınıp atırǵan obyektin yaki onıń qaysı bir bóleginiń ápiwayılastırılǵan nusqası túsiniledi. Al model bolsa sınıp atırǵan obyektin yaki onıń qaysı bir bóleginiń belgili bir masshtab boyınsha kisihteytilgen hám ózinde real obyektin qásiyetlerin jámlep alǵan variantı bolıp tabıladı. Maketin modelden tiykargı ayırması sırawda qabıl etilgen ápiwayılastırılǵan dárejesinde bolıp tabıladı. Modelde real obyekt penen uqsaslıq teoriyasına tiykarlangan sanlıq qatnaslar saqlanǵan bolıwı kerek. Maket hám modeller kóbinese ilimiy izertlew jumıslarında ótkeriletuǵın sırawlarda qollanıladı.

¹Abdurashidov Q.S. va boshqalar. Qurilishda metrologiya, standartlashtirish va sifat nazorati T., 2011y. sabaqlıqtan alındı.

Real konstrukciya, imarat hám qurılımlardı tekseriw maqsetinde ótkeriletuǵın sınavlar tikkeley naturalıq obyektlerdiń ózinde ótkeriledi.

Tájiriybe obyektı sınavları ádette tájiriybe maydanları — poligonlarda ótkeriledi. Bunda poligondaǵı sharayat obyekttiń eksplutaciya sharayatına jaqın bolıwı talap etiledi.

Sınalatıuǵın obyekttiń tiyisli halatta úyretiw, oǵan júk qoyıw, maǵlıwmatlar alıw hám sınav barısların basqarıw ushın tájiriybe stendlerinen paydalanıladı.

Ilimiy-izertlew laboratoriyalarında ótkeriletuǵın maket hám modeller sınavlarında standartlastırılǵan úskenelerden paydalanıladı.

Sınavlardı baslawdan aldın izertlew maqseti hár tárepleme sáwlelengen texnikalıq tapsırmalar dúziledi, is baǵdarlaması jazıladı, texnikalıq hújjetler tayarlanadı.

Miynetti qorǵaw hám qáwipsizlik texnikası sharalarında ayrıqsha itibar beriliwi tiyis hám belgilengen ilajlarǵa sınavlardıń basınan aqırına shekem heshqanday shetlewlerge jol qoymastan ámel etiliwi zárúr. Keyin konstrukciya sınavına tayarlanadı, júk qoyılatuǵın úskeneler sazlanadı, ólshew ásbapları kompleksi tayar halına keltiriledi. Sınav isleri tamamlanǵannan keyin konstrukciya kózden ótkeriledi, ólshew nátiyjeleri qayta islenedi, analizlenedi hám tiyisli juwmaqlar shıǵarıladı.

Eger tekseriw hám sınavlardan soń obyekt ekspluataciyaǵa tapsırılátuǵın bolsa, sınavlar sonday etip shólemlestiriliwi kerek boladı, sınav barısında obyekttiń halatına zıyan kelmesin. Sonıń ushın sınav júkleriniń shaması qadaǵaw júgi shegarasınan ótpewi kerek. Qadaǵalaw júgi degende obyekt ushın zıyansız bolǵan, aldınnan belgilep berilgen júktiń shaması túsiniledi. Sınavdan keyin ekspluataciya etilmeytuǵın tájiriybe obyektleri ushın qadaǵalaw júgi belgilenbeydi, biraq júk tiyeletuǵın qurılımlardı hám ólshew ásbapların durıs tańlaw maqsetinde buzıwshı júktiń shaması aldınnan anıqlap alınadı.

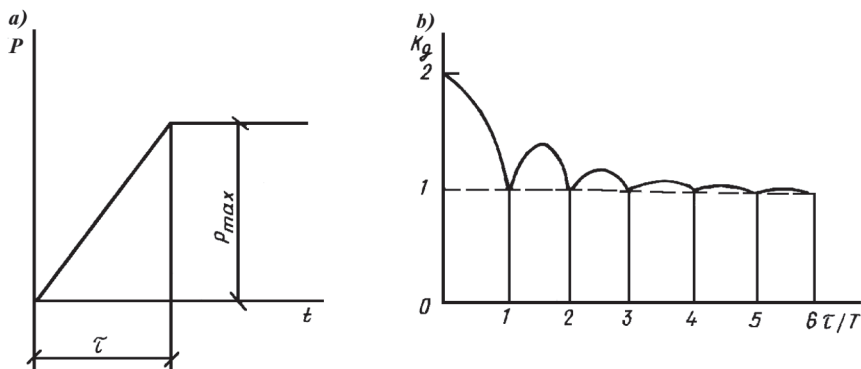
Júktiń tásirleri eki túrli boladı: statikalıq hám dinamikalıq tásir. Hárqanday júklew procesi waqıt dawamında bolıp ótedi, sonıń ushın da, sap statikalıq tásir bolmaydı. Temirbeton konstrukciyalardı qalıplerde tayarlawda betonnıń awırlıǵı qalıptıń túbine

túsedí. Buyımdı qalıpten alıwda elementke túsetuǵın jeke awırılıq ta belgili bir waqıt dawamında bolıp ótedi. Júkti waqıt dawamında beriliw xarakterin bahalaw ushın, onı maksimal shamasına shekem jetiwine ketken waqtı T menen jeke terbelis dáwiri T salıstırıladı. Eger $\tau/T > 10$ shárti qanaatlandırılса, inerciya kúshin júdá kem dep esaplasа boladı (6.1-súwret, a). Bul halda dinamikalıq koefficienti $K_D = U_D/U_s$ (U_s — konstrukciya áste-aqırın júklengendegi selpilik, U_D — júkleniw tezligi esabınan alıńandaǵı selpilik) hátte sóniw esapqa alınbaǵanda da 1,03 ten artpaydı, bul hal dinamikalıq koefficienti grafiginde ayqın kórinip turadı (6.1-súwret, b).

Konstrukciyalar, imaratlar hám qurılımalardıń jeke terbeliw dáwirleri júdá keń diapazonda — birneshe mikrosekundlardan baslap (metall balkalar, plitalar) birneshe on sekundlarǵa shekem (biyik qurılımlarda) ózgeriwi múmkin.

Statikalıq júkler konstrukciyada jaylasıwına qarap birneshe túrge bólinedi: Jıynalǵan kúshler, sızıq boylap hám bet boylap jayılǵan júklerge bólinedi. Jayılǵan kúshler bir qalıpte hám tegis bolmaǵan halda jayılıwı múmkin.

Dinamikalıq júklerdiń klassifikaciyası hár túrli. Dinamikalıq júkler tosınnan hám tosınnan bolmaǵan bolıp bólinedi. Tosınnan bolmaǵan júklerdiń waqıt boyınsha ózgeriwın matematikalıq kóriniste ańlatıwǵa boladı. Bunday júkler teńlestirilmegen massaǵa iye bolǵan mexanizmlerdiń hâreketlerinen, elektrodvigatel hám generatorlar, ventilyator hám motorlar, krivoship-shatunlı mexanizmler hám usı sıyaqlı basqa úskenelerdiń islewı aqıbetinde



6.1-súwret. Sızıqlı ósiwshi júk.

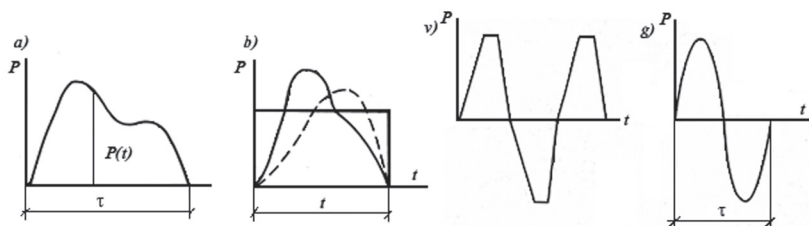
jüzege keledi. Tosınnan jüklerdiñ xarakterin sınavdan aldın anıq bilip bolmaydı, biraq statikalıq maǵlıwmatlar tiykarında biraz shamalawǵa boladı. Biyik qurılmalarǵa tásir etetuǵın samal kúshleri, gidrotexnikalıq qurılmalarǵa kelip urılatuǵın teñiz tolqınları sıyaqlı stacionar tosınnan jüklerdiñ tásirin úyreniwde spektral tıǵızlıq funkciyası $S(\omega)$ nı yaqı korrelaciyalıq funkciya $K(\tau)$ dı biliw talap etiledi. Bulardıñ ekewi óz ara tuwrı hám keri Fure túrlendirishi arqalı baylanısqa:

$$K(\tau) = \int_0^\infty S(\omega) \cos \omega \tau d\omega$$

$$S(\omega) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty K(\tau) \cos \omega \tau d\tau$$

Dinamikalıq jük qozǵalmalı hám qozǵalmaytuǵın bolıwı múmkin. Qozǵalmaytuǵın jüklerge qurılmaǵa turaqlı túrde ornatılǵan úskeneler, al qozǵalmalı jüklerge bolsa kranlar, transport quralları hám adamlardıñ háreketi kiredi.

Jüklerdi waqıt boyınsha ózgeriwine qarap dáwirli bolmaǵan (6.2-súwret, a), impulsli (6.2-súwret, b), dáwirli (6.2-súwret v) hám garmonikalıq (6.2-súwret, g) túrleri boladı.



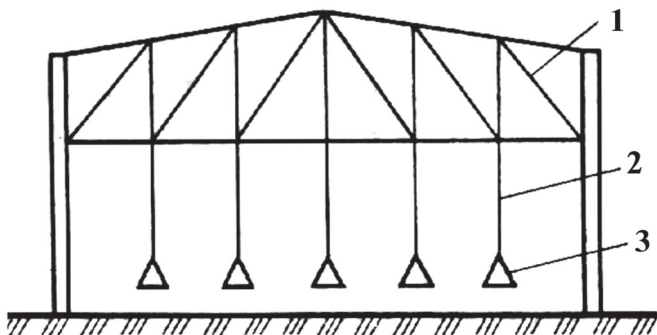
6.2-súwret. Dinamikalıq jüklerdiñ xarakterli túrleri.

Qurılıs konstrukciyalarında jarılıw kúshleriniñ táhiri dáwirli bolmaǵan jüklerge mısıl boladı. Ayırım hallarda bunday jükler júdá qısqa sekundlarda tásir etiwı múmkin. Bunday halda jüklerdi waqıt dawamında qanday bólistiriliwi áhmiyetke iye bolmaydı. Eger jüktiñ tásir etiw waqtı (τ) 0,1T dan kishi bolsa, onda tásir impulsiniñ shaması tómendegi formuladan anıqlanadı:

$$I = \int_0^\tau P(t) dt.$$

6.2. Jıynalğan hám jayılg'an júklerdi ornalastırıw usılları

Sınawlardıń barısında obyektı júklew ushın dánesheli awır nárseler; shashılıwshı materiallar; suw toltırılğan ıdıslar; pnevmatikalıq dastıqlar; gidravlikalıq hám vintli domkratlardan paydalanıladı. Dánesheli awır materiallar sıpatında girtaslar, metall quymalar, beton hám temirbeton bloklar qollanıladı, bular sınawdan aldın ólshenedi hám belgi qoyıladı. Zorıǵıwları keltirip shıǵarıw maqsetinde tal, polispast hám lebedkalardan da paydalanıladı. Sırtqı tásirlerge qoyılatuǵın tiykarǵı talap olardıń waqıt dawamında turaqlılıǵı hám shamaların anıq qadaǵalaw imkaniyatınıń bar ekenliginen ibarat.



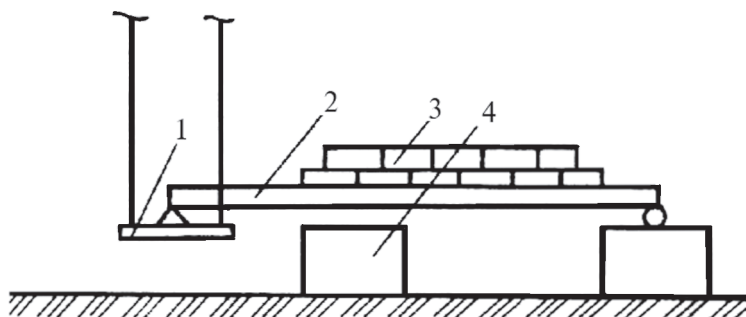
6.3-súwret. Salmaqlardı fermanıń tómengi poyasına alıw sxeması.

Modeller hám materiallardın úlgerin laboratoriya sharayatında sınawda standart presslerden hám sınaw mashinalarınan paydalanıladı. Sınaw mashinaları eki túrli boladı: deformaciya júzege keltiretuǵın tutas júklewshı mashinalar hám kúshler ózgeriw nızamın belgilewshı jumsaq júklewshı mashinalar. Keyingi túri maqul bolıp tabıladı.

Salmaqlardı ildirip qoyıw jıynalma kúshlerdi payda etiwdiń eń ápiwayı usılı esaplanadı. Bul usıldıń abzallıǵı sonnan ibarat, aspa júkler táhiri sınılıp atırǵan konstrukciyanıń selpiligine baylanış emes. Biraq bul usıl kóp miynet talap etedi. Mısallar keltiremiz.

6.3-súwrette jıynalma júklerdi ferma (1) nıń tómengi poyasına aspalar arqalı (2) ildirip qoyılǵanı súwretlengen. Júk maydanshası (3) na dánesheli salmaqlar jaylastırıladı.

Biraq salmaq júkleriniń bul tártipte jaylastırılıwı qáwipsizlik texnikası talaplarına tuwrı kelmeydi, sebebi tájriybe ótkeriwshiler istin barısında júklengen fermanıń astında turadı. Bunday qáwipti saplastırw maqsetinde salmaqlardı júk maydanshası (1)na rıchag úskenesi (2) arqalı qoyıladı (6.4-súwret). Fermanıń selpiligi artıp ketse, tirek (4) júkleriwdi toqtatadı. Júkleriwdiń bul usılında hárbir júktiń salmaǵı (3) kóbirek jumsaladı.



6.4-súwret. Salmaq júklerin rıchag arqalı qoyıw.

Sınalıp atırǵan fermanıń tómeneine waqıtsha eshek aǵash qoy-sa da boladı. Bunda olar bir jola eki túrli wazıypanı orınlaydı: birinshiden tájiriye ótkerip atırǵan jumısshılardı qorǵaydı, ekinshiden ólshew ásbapların ornatatuǵın jol wazıypasın atqaradı. Jıynalma júkler fermanıń joqarı túyinlerine de minse usı tártipte qoyıladı.

Júk sıpatında sozılıwshı úskenelerden paydalanılsa júklerdi tartıw hám kóshiriw sıyaqlı awır jumıslardan qutıladı; sozılıwshı kúshlerdiń baǵıtı iqtıyariy bolıwı múmkin; talap etiletuǵın úskeneler iqsham boladı; tar sharayatında qıyınshılıq keltirip shıǵarmaydı; júklerdiń shamasın avtomat tárizde ózgertiw múmkin, bunıń ushın sozılıwshı qurılmanıń quramına dinamometr qosıladı.

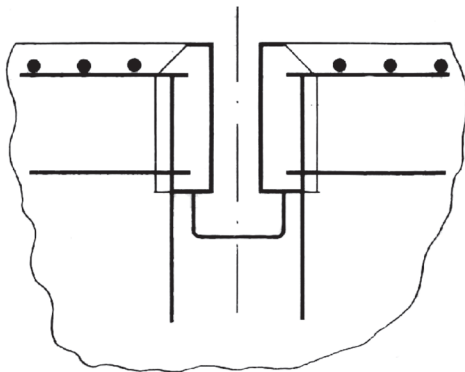
Konstrukciyalardı poligonlarda, laboratoriyalarda sınılǵanda jıynalma kúsh beriw ushın domkratlardan paydalanıladı. Domkrat-

lardan paydalanıwdıń abzallıq tárepi sonnan ibarat boladı, dáslep onıń dúzilisi ıqsham, júkti beriw hám ózgertiw qolaylı, júkti qálegen tárepke baǵdarlaw múmkin. Sınaw jumıslarında gidravlikalıq domkratlar keń qollanıladı

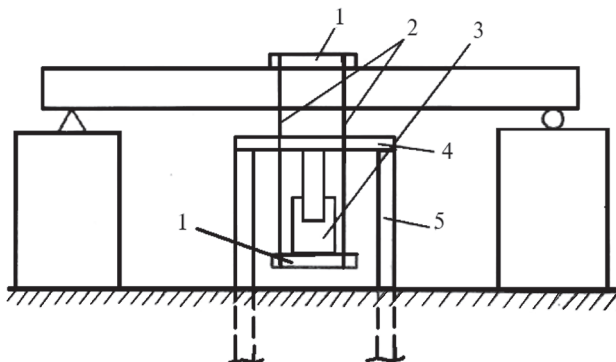
Konstrukciyanı sınawda stacionar yaki waqıtsha stendlerden paydalanıladı. Eki ápiwayı stendler tayanış hám tayanış qurılmalарınan ibarat boladı. Sınalatúǵın buyımlar mine usı stendlerge ornاتیladı. Waqıtsha stendler ádette jıynalma metall fermalardan quraladı.

Stacionar srendler kúshli temirbeton monolit fundamentke ornatılǵan tutas temirbeton yaki metall konstrukciyalardan quraladı. Stendler ólshew ásbapların ornatatúǵın úskeneler menen támiyinlengen boladı. Kúsh polları bar hám kópir kranlarına iye bolǵan laboratoriyalarınń imkaniyatları ádewir keń boladı. Kúsh polları ushlı temirbeton plitalardan quralǵan bolıp, olardıń sırtına shinalar ornاتیladı hám betonǵa bekkemlenedi. Shinalar oyıq (tesik)ları bolǵan metall qutılardan ibarat boladı (6.5-súwret). Oyıq orınlarında boltlar qaldırıladı hám bul boltlarǵa sınılıp atırǵan obyekt bekkemlenedi.

Kúsh pollarına iye bolǵan tájriybexanalarda sınaw obyektlerin ornatiw, hár túrli ásbap-úskeneler menen úskenelew, hár túrli júklewshi sistemalar hám ólshew ásbaplarınan paydalanıw ádewir



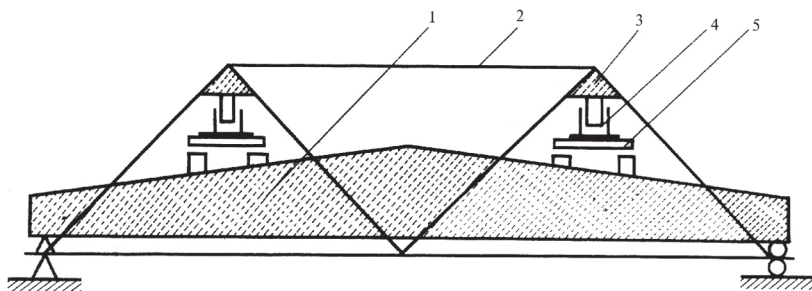
6.5-súwret. Shinalardı betonǵa bekkemlew.



6.6-súwret. Jıynalğan kúshlerdiń ornatılıw sxeması.

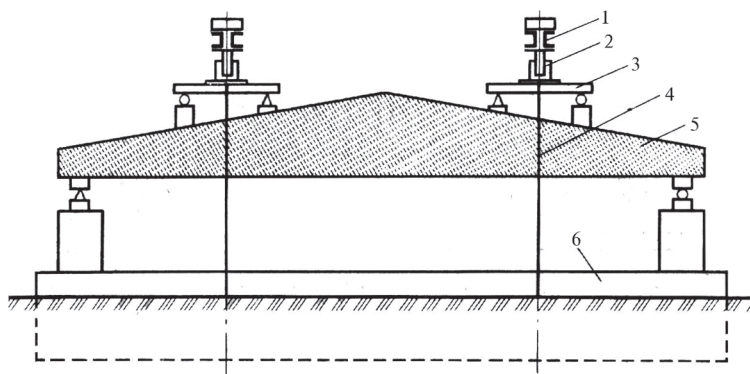
qolaylı boladı. Barlıq ólshew ásbapların EEM na bir jola jalǵaw arqalı tájiriye barısın joqarı dárejede avtomatlastırıwǵa erisiledi. 6.6-súwrette waqıtsha stendte konstrukciyanı jıynalma kúsh penen júklew procesleri kórsetilgen. Sınalıp atırǵan tosıqqa domkrat (3), ashqısh (2) hám kóldeneń traversler (1) járdeminde jıynalğan kúsh qoyıladı. Kúsh traversi (4) zorıǵıwdı ankerler (5) ge jetkerip beredi.

6.7-súwrette temirbeton tosıqtı júklew sxeması súwretlengen. Metall fermalar (2) sınalıp atırǵan tosıqtıń eki janına ornatılǵan. Júk domkrattan boylama travers (5) arqalı tosıqtıń eki noqatına beriledi. Domkrat (4) travers (3) arqalı ferma túyinine tayanadı. Metall fermanıń tayanışlarına tek tosıq penen fermanıń jeke salmaǵı ǵana beredi.

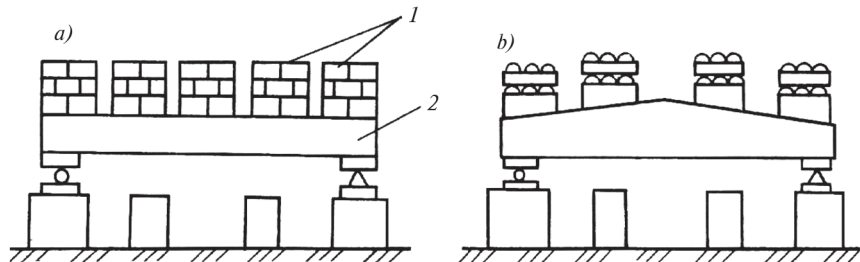


6.7-súwret. Temirbeton tosıqtıń júkleniw sxeması.

6.8-súwrette stacionar (turaqlı) stendte tosiq (5) tı jıynalğan kúshler menen júklew sxeması súwretlengen. Domkrat (2) kúshi boylama travers (3) arqalı beriledi. Reakciya kúshi kóldeneń travers (1) hám anker (4) arqalı tiykar (6) ǵa beriledi.



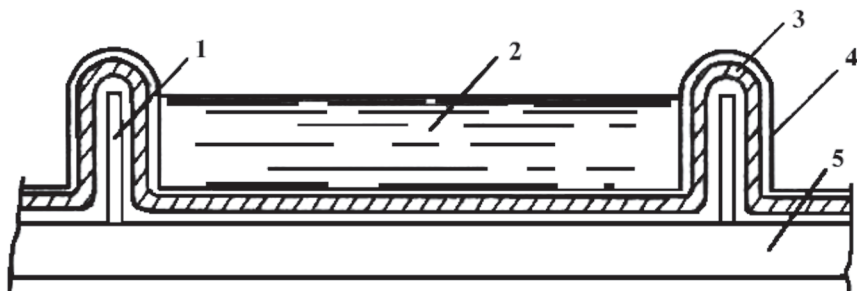
6.8-súwret. Stacionar stendte sinaw sxeması.



6.9-súwret. Jayılǵan kúshlerdi ornatiw sxemaları.

Obyektke jayılgan kúshler qoyıwda da birqansha usıllar bar. Bulardıń ishinde hár bir júkti júklew usılı universal esaplanadı. 6.9-súwrette tosiq (2) ge gerbish yaki beton tirekler (1) (*a*-sxema) hám metall júkler (*b*-sxema) di ornatiw sxeması súwretlengen.

Gorizontaı tegislikke (5) ke iye bolǵan konstrukciyalardı júklewde suw (2) den paydalanıladı (6.10-súwret). Bunıń ushın jeńil tosiq (1) úskenelenedi, tegis bettiń ústine brezentten qorgaw



6.10-súwret. Konstrukciyanı suw menen júklew sxeması

gezlemesi (3) jabiladı, keyin suw ótkermeytuǵın materialdan perde (4) jabiladı. Usı usıl bir qatar abzallıqlarǵa iye: suwdıń kólemi arqalı júktiń anıq shamasın tabıw múmkin, konstrukciya áste-aqırın júklenedi, júkleniw hám júksizleniwde zárúr bolǵan tezlik tártibi qatań saqlanadı. Júk wazıypasın ótewshi suw vodoprovod tarmaǵınan alınadı, júksizleniwde suw nasoslar yaqı sifon arqalı shıǵarıp taslanadı. Bul usıldın kemshiligi sonnan ibarat, onnan suwıq sharayatta (minus temperaturada) paydalanıp bolmaydı.

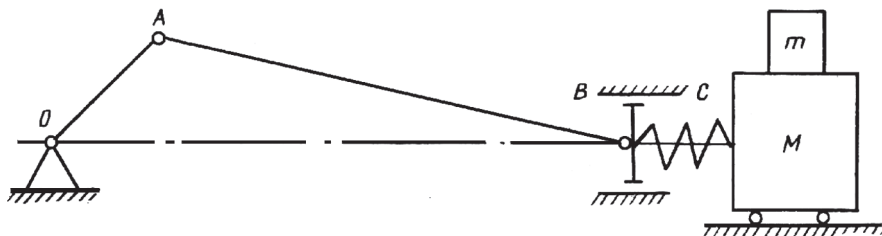
6.3. Dinamikalıq júklew usılları

Konstrukciyalarǵa dinamikalıq kúsh tásir ettiriwdiń tómendegi usılları bar: mexanikalıq, gidravlikalıq, pnevmatikalıq hám elektrlik (elektromagnitlik, elektrodinamikalıq, peozoelektrlik) usıllar.

Vibrostend, vibrostol hám vibroplatformalarǵa ornatılǵan konstrukciyalarǵa mexanikalıq usılda beriletuǵın cikliklik júkler oraydan qashıwshı hám krivoship mexanizmler arqalı beriledi.

Gidravlikalıq usıl qısılǵan sıyıqlıq energiyasınan paydalanıwǵa tiykarlanadı. Pnevmatikalıq usılda bolsa qısılǵan gaz energiyasınan paydalanıladı.

Terbelisti qozdıratuǵın krivoship-shatunlı mexanizmniń sxeması 6.11-súwrette keltirilgen. Eger shatun AB nıń uzınlıǵı krivoshipke qaraǵanda ádewir uzın bolsa, B noqatı garmonikalıq háreket etedi. Eger s prujınanıń qattılıǵı onsha úlken bolmasta, qarsılıq kúshleri esapqa alınbasa, onda tekserilip atırǵan sistema berilgen qozdırwshı kúsh tásirinde jiyiliktıń belgili bir diapazonında terbe-



6.11-súwret. Krivoship-shatunlı mexanizm arqalı terbelisti qozdırıw sxeması.

ledi. Hár eki halda da sınılıp atırğan obyektin massası platforma massası M ge salıstırğanda kishi dep qaraladı. Bul usıldın abzallığı onıń ápiwayılığında, kemshiligi — onnan tek stacionar (turaqlı) rejimlerde ǵana paydalanıw múmkin ekenligi. Bunday úskenelerden tiykarınan modellerdi vibrostol hám vibro-platformalardı sınavda paydalanıladı.

Real konstrukciyalardı sınavda oraydan qashırwshı qozdırıw mashinaları keń qollanıladı. Mexanizm vibratorlar baǵdarlangan hám baǵdarlanbaǵan xarakterge iye bolǵan terbelislerdi qozdırıw múmkin. 6.12-súwrette hár túrli baǵdarlarda terbelisti qozdırıwshı úsh túrli mexanikalıq vibrator súwretlengen.

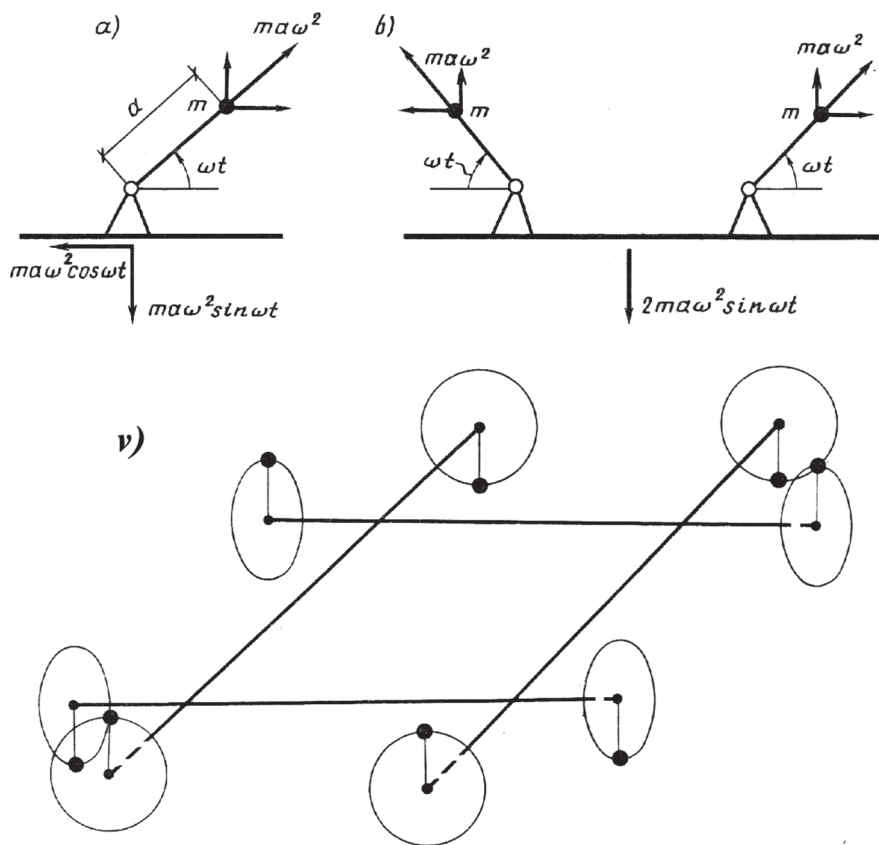
6.12-súwret, a da mexanikalıq vibratorın baǵdar bermeytuǵın túriniń sxeması berilgen. Bul vibrator islegende eki koordinata kósherleri baǵdarında terbelisler qozdırıladı. Eger sınılıp atırğan obyektin dinamikalıq xarakteristikaları esapqa alınbasa yaqı obyekt massası platforma massasınan aytarlıqtay kishi dep alınsa, konstrukciyaǵa beriletuǵın qozdırıwshı kúshlerdin shaması tómendeǵi anlatpadan anıqlanadı:

$$X = a\omega^2 m \cos \omega t \quad Y = a\omega^2 m \sin \omega t,$$

bunda: X — tiykarǵa tásir etiwshi gorizontál kúsh; Y — vertikal kúsh; m — debalans massası; a — aylanıw orayınan massa orayına shekem bolǵan aralıq; ω — múyesh tezligi; t — waqıt.

Teńlestirilgen sistemada (6.12-súwret, b) shaması

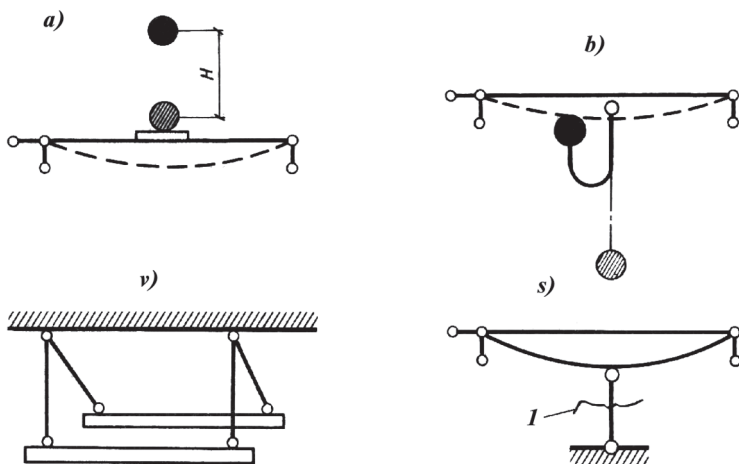
$\gamma = 2a\omega^2 m \sin \omega t$ bolǵan tek bir ǵana vertikal qurawshısı júzege keledi.



6.12-súwret. Vibraciyalıq mashinalar sxeması.

6.12-súwret, d da kórsetilgen halda teń tásir etiwshi kústıń baǵdarı teńlestirilmegen massalar aylanba háreketiń óz ara baǵdarlarına baylanıslı. Teńlestirilmegen massalar háreketi quramalı terbelislerdi qozdıradı, bul terbelislerde esapqa alınatuǵın tiykarǵı faktor jeke terbelisler jıylıǵı bolıp tabıladı.

6.13-súwrette gravitaciyalıq usılda soqqı beriw súwretlengen. Birinshi halda (6.13-súwret, a) júk H biyiklikten konstrukciyanı qorǵawshı tóseme ústine túsedi, júktiń tósemege urılıw waqtındaǵı tezligi $v = \sqrt{2gH}$ qa teń. Ekinshi halda (6.13-súwret, b) túsip



6.13-súwret. Terbelislerdi gravitaciaylıq kúshler járdeminde qozdırıw.

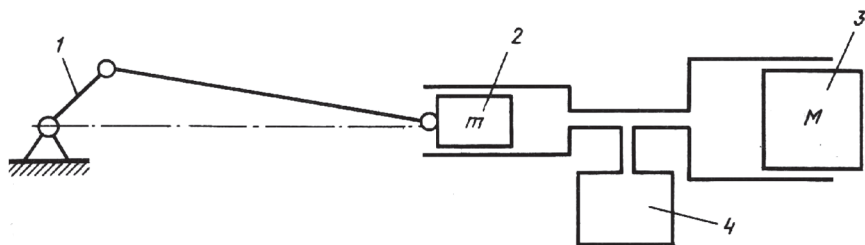
atırǵan júk óz awırlıǵın kútilmegende konstrukciyaǵa uzatadı. Hár eki halda da júktiń massası konstrukciya massasına qosılıp, onıń dinamikalıq xarakteristikalarına tásir etiwı múmkin. Hár eki usıl da jetkilikli dárejede ápiwayı, bir qatar garmonikalardıń bir waqıttıń ózinde qozdırılıwı sebepli terbelisler quramalı tús alıwı múmkin. Gorizontál terbelisler ballistikalıq mayatnik járdeminde júzege keledi (6.13-súwret, *d*).

6.13-súwret, *g*) de kórsetilgen halda konstrukciya dáslep teń salmaqlılıq halatınan shıǵarıladı, keyin tros (1) di birden úzedi. Usı jol menen terbelislerdiń forması hám jiyiligin anıqlaw múmkin.

6.14-súwrette terbelislerdi plunjerli girdopulsatorlar járdeminde qozdırıw sxeması súwretlengen. Krivoship (1) v tezlik penen aylanǵanda pulsator cilindri (2) den suyıqlıq qısıp shıǵarıladı, nátiyjede plunjer (3) háreketke keledi. Girdopulsatordıń dinamikalıq xarakteristikaların sazlap turıw ushın gidravlikalıq shınjırǵa akkumulyator (4) kirgiziledi.

Rotorlı pulsatordıń terbelisti qozdırıw sxeması biraz basqasha (6.15-súwret).

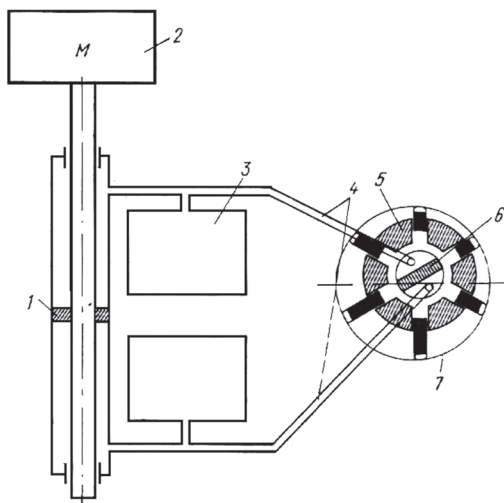
Bunıń islew principı plunjerli pulsatordan ádewir parıqlanadı. Rotorlı pulsatordıń islew principı sonnan ibarat, eki gidravlikalıq



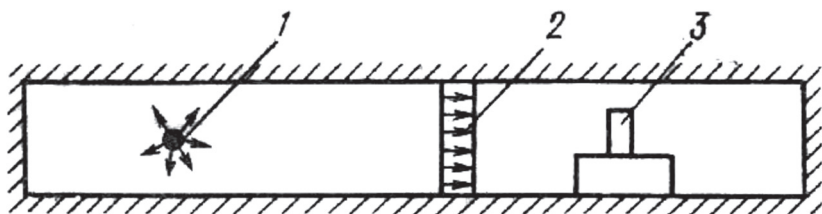
6.14-súwret. Plunjerli gidropulsator sxeması.

kanallar (4) boýlap zolotnikli bólistirgish (6) hám stator saqıynası (7) járdeminde úlken basım hám wakuum beriledi, akkumulyator (3) özgermeli belgige iye terbelisti payda etedi. Rotorlı gidropulsator (5) gidrocilindr qutısı (1) menen baylanısqan, cilindr massa M_2 ni háreketke keltiredi, óz nábwetinde massa qurılıs konstrukciyası yaqi onıń fragmentinde terbelisti qózdıradı.

Konstrukciyalardı laboratoriya sharayatında izertlewde jarıw usılınan paydalanıladı. 3.16-súwrette jarıw kamerası súwretlengen



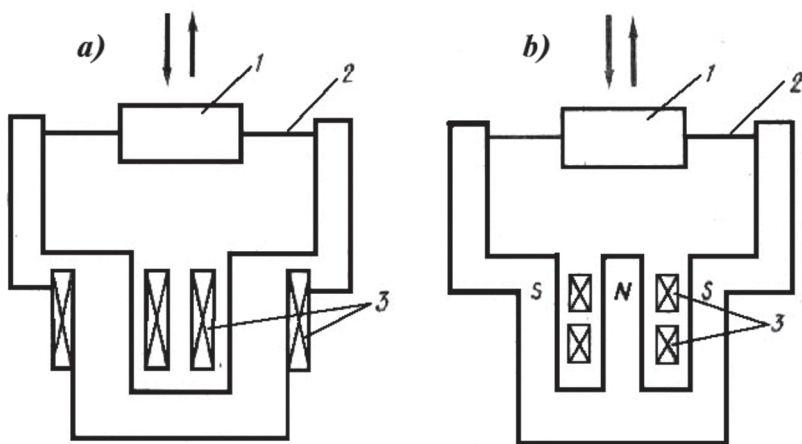
6.15-súwret. Rotorlı gidropulsator sxeması.



6.16-*súwret.* Jarıw kamerası sxeması.

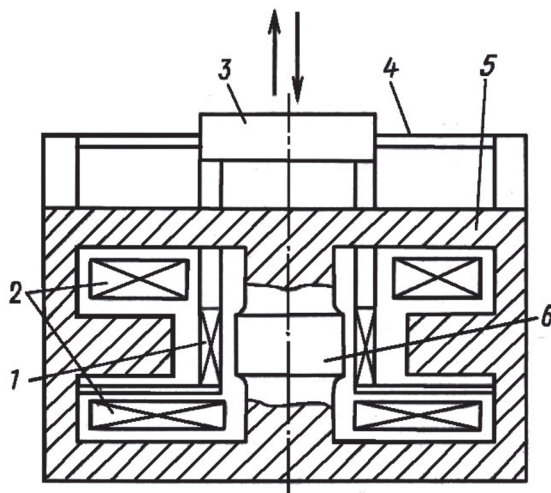
bolıp, onda modelge beriletuǵın qısqa múddetli kúsh tritil yaqı basqa bóleksheni (1) jarıw jolı menen alınadı. Urılıw tolqını zaryadtan uzaqlasqan sayın kameradaǵı basım birdeylesip baradı hám sınılıp atırǵan obyekt (3) ke bir qalıpte barıp jetedi. Waqıt birliği ishinde ózgermeli basım payda etiw ushın ótip ketip atırǵan tolqınıń jolına diafragmalar qoyıladı.

6.17-*súwrette* terbelislerdi qozdıratuǵın eki elektromagnit qozdıruwshı sxeması súwretlengen, a — sxemada magnit ótkizgish (3) jolına polarizaciya júzege kelmeytuǵın qozdıruw, al b — sxemada bolsa polarizaciya turaqlı tokti katushkalardıń birinen ótkeriw arqalı payda etiletuǵın qozdırgısh súwretlengen. Bunda 1 — islewshı massa, 2 — aspalar sisteması, 3 — magnit ótkizgish.

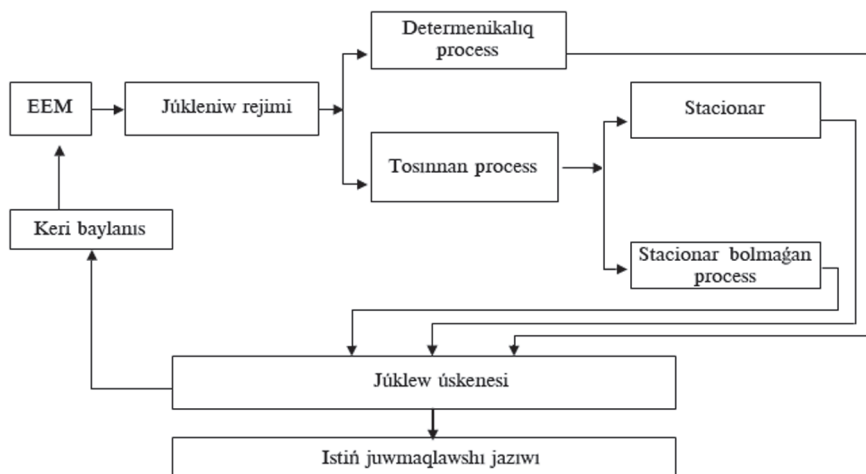


6.17-*súwret.* Terbelislerdi elektromagnit qozdıruwshılarınıń sxeması.

Elektromagnit qozdırıwshılardan ózgeshe halda, elektromagnit qozdırǵıshlarda ózgermeli kúsh ózgermeli tok ótip atırǵan ótkizgish penen magnitleniwshi katushka (2) júzege keltirgen turaqlı magnit maydanı aradaǵı baylanıs esabınan payda boladı (6.18-súwret).



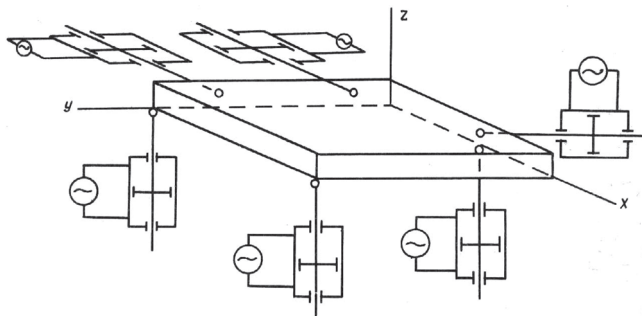
6.18-súwret. Terbelislerdi elektromagnitlik qozdırıwshı sxeması.



6.19-súwret. Dinamikalıq júkler beriw blok-sxeması.

Islewshi massa (3) korpus (5) ke bekkemlengen aspa úskeneler (4) ke tayanadı. Ózek (6) massanı oraylastırıp turadı.

Gidravlikalıq hám elektrlik usıllar hám tosınnan bolmağan, hám tosınnan bolğan tásirlerdi júzege keltiriwde qollanıladı. Dinamikalıq júklerdi EEM arqallı júzege keltiriw sxeması 6.19-súwrette kórsetilgen.



6.20-súwret. Altı komponentli vibroplatforma sxeması.

6.20-súwrette úsh koordinata kósherleri baǵdarında sıızıqlı terbelisler hám usı kósherlerdiń átirapında aylanba terbelislerdi qozdıratuǵın altı komponentli vibrostendlerdiń sxeması keltirilgen.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Kúshler (júkler) klassifikaciyası dep nege aytamız?
2. Kúsh hám júklerdiń tájiriye obyektleri qanday wazıypalarǵa baylanıslı qoyılıwı múmkin?
3. Sınaw maketi degen ne?
4. Sınaw modeli degen ne?
5. Makettiń modelden tiykargı ayırması nede?
6. Jıynalǵan hám jayılgan júkler degende neni túsinesiz?
7. Jıynalǵan hám jayılgan júklerdi ornalaştırıwdıń qanday usılları bar?
8. Dinamikalıq júklewdiń qanday usılları bar hám bul usıllarında qanday máseleler anıqlanadı?

VII BAP

ÓLSHEW ÁSBAPLARÍ HÁM OLARDÍN QOLLANÍLÍWÍ

7.1. Uhwma maǵlıwmatlar

Tájiriybe izertlew jumısların alıp barıwda ólshenetuǵın shamalardı tikkeley ólsheytuǵın ásbaplardan da yaki tikkeley bolmaǵan ólsheytuǵın ózgerkish — ózgerkish dep atalatuǵın ásbaplardan da paydalanıladı. Keyingileriniń abzallıǵı sonnan ibarat, olar shamalardı belgili bir aralıqta turıp ólshew imkanın beredi; al bul bolsa óz nábwetinde tájiriybe jumısların qolaylastıradı. Ózgerkishler ólshew barısın avtomatlastırıp menen birge, ólshenip atırǵan shamalardı jazıp alıp, tikkeley ólsheytuǵın ásbaplardı qolalanıp bolmaytuǵın orınlarda da ólshew jumısların orınlaw imkanın beredi.

Ólshew ásbaplarınıń tómendegi túrleri keńnen tarqalǵan:

— sıızıqlı jılıwları ólsheytuǵın — selpilikti ólshegishler, jılısıwdı ólshegishler, indikatorlar hám sıızıqlı jılıwları ózgerkishler;

— múyeshli jılıwları ólsheytuǵın — klinometrler, aspa hám múyeshli jılıwları ózgerkishler;

— kúshlerdi ólsheytuǵın — dinamometrler hám kúsh ózgerkishler;

— kernewdi ólsheytuǵın ásbaplar;

— tıǵızlıqtı ólsheytuǵın — plotnometrler hám tıǵızlıq ózgerkishler;

— temperatura hám ıǵallıq ólsheytuǵın — termometr, vlagomer hám de temperatura hám ıǵallıq ózgerkishler.

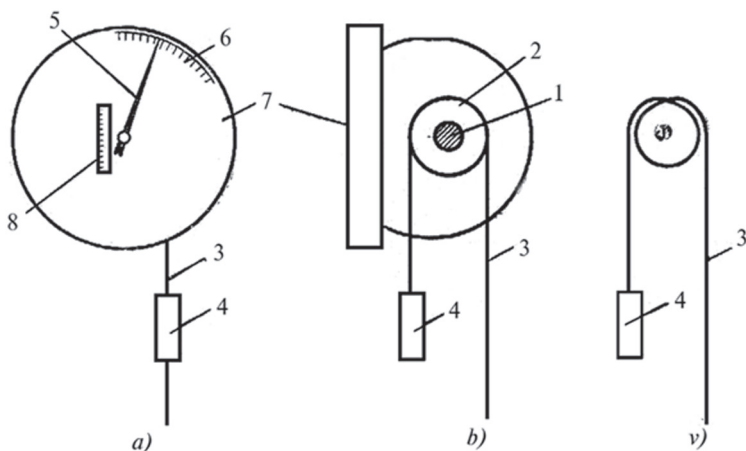
Texnikalıq ádebiyatlarda »preobrazivatel» ataması ornına kóp hallarda »uzatqısh» terminini qollanıladı.

Eger oʻrnatilgan ásbaplar sanı kóp bolıp, ólshew isleri birneshe márte tákírarlanıwı zárur bolsa, onda ólshew jumısları soǵan sáykes keltirilgen ólshew úskeneleri aralı oraylastırılǵan usılda ámelge asırıladı. Biraq ólshenetuǵın noqatlardıń sanı kóp bolmasta, oraylastırılǵan usılǵa kerekli úskeneler bolmasa, onda tikkeley orınıń ózinde ólshewtuǵın ásbaplardan paydalanıladı.

Tómenдеgi hár túrli ásbaplar hám ólshew usılları menen tanısıp ótemiz.

7.2. Sızıqlı jılıwları ólshewtuǵın ásbaplar

Sınaw jumısların ámelge asırıwda konstrukciyanıń materialı hám ólshemlerine baylanıslı halda birneshe santimetrden birneshe mikronǵa shekem bolǵan jılıwları ólshewge tuwrı keledi. Máselen, aǵash konstrukciyalar birneshe santimetrge selpilense, metall konstrukciyalar birneshe millimetrge, temirbeton konstrukciyalar bolsa bunnan da kishi aralıqqa kóshedi.



7.1-súwret. N.N.Maksimov progibomeriniń sxeması.

- a* — aldınnan kórinisi; *b* — qaptalınan kórinisi; *v* — sımnıń shkıvke oralıwı;
1 — qozǵalmaytuǵın kósher; *2* — shkıv; *3* — tartılǵan sım; *4* — tas (júk); *5* — strelka;
6 — dóńgelek shkala; *7* — disk; *8* — strelkanıń tolıq aylanıslar sanın kórsetiwshi barabansha shkalasınıń diski; *7* — sańlaǵınan kórinip turǵan bólegi.

Sızıqlı jılıwlar (selpilikler)di anıqlawda selpilik ólshegish hám indikatorlar paydalanıladı. Sanminetrlap ólsheytuǵın úlken jılıwlar ádette progibomerler járdeminde ólshenedi.

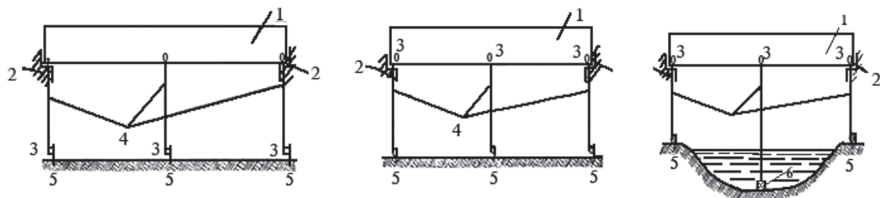
Tómonde usınday ásbaplardan biri — Maksimovtıń sımlı progibomeri menen tanısamız (7.1-súwret). Ásbaptıń qozǵalmaytuǵın kósheri (1) sınalıp atırǵan obyektтіń ózine yaki qaysı bir qozǵalmaytuǵın noqatqa bekkemlenedi. Kósher (1) boylap aylanatuǵın shkıvke (2) iyilgish sım (3) járdeminde tas (júk) (4) ildiriledi. Sınalıp atırǵan obyekt penen qozǵalmaytuǵın noqat arasındaqı aralıqtı anıqlaw ushın shkıv (2) sım (3) arqalı aylanbalı háreketke keltiriledi.

Shkıvtıń háreketi strelkanı (5) qozǵaltadı. Esaplaw maǵlıwmatları qozǵalmaytuǵın kósher (1) ge bekkemlengen disk (7)tiń dóńgelek shkalası (6) nan alınadı. Shkala sızıqları arasındaqı aralıq 0,01 mm di quraydı. Strelkanıń aylanıslar sanı (8) shkala arqalı anıqlanadı.

Ásbaplardı ornatiw sxemaları. Vertikal jılıwlardı ólshewde tómendegi sxemalardan paydalanıladı:

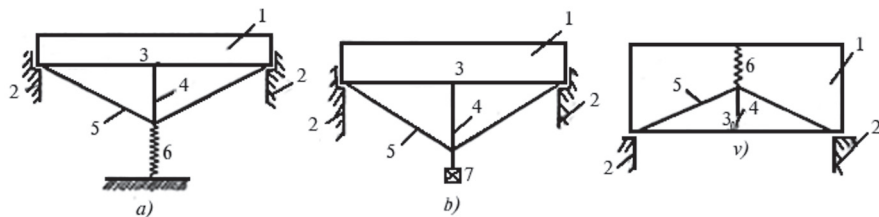
1. Paydalanıw múmkin bolǵan qozǵalmas noqatlar bar bolǵan hallarda 7.2-súwret, *a* hám 7.2-súwret, *b* da súwretlengen sxemalardan paydalanıladı. Tayanışlardıń shógiwin esapqa alıw ushın tayanışlargá ayrıqsha progibomer ornatiladı.

Suw ústinde jaylasqan konstrukciyalardı sınavda, aǵım onsha kúslı bolmasa, suwdıń túbine awır júk túsiriledi hám usı júkke jalǵawshı sımniń tómengi ushı baylanadı (7.2-súwret, *b*).



7.2-súwret. Sım progibomerlerdi ornatiw sxemaları:

- a* — progibomer tómengge, sımniń joqarǵı ushı konstrukciyaǵa bekkemlengen;
- b* — progibomer konstrukciyaǵa ornatiılǵan, sımniń tómengi ushı gruntqa bekkemlengen;
- d* — sımniń tómengi ushı suwdıń túbine túsirilgen awır júkke bekkemlengen;
- 1 — konstrukciya; 2 — tayanışlar; 3 — progibometrler; 4 — baylanıstırıwshı sımlar;
- 5 — qazıq yaki tirekler; 6 — suw túbine túsirilgen júk.



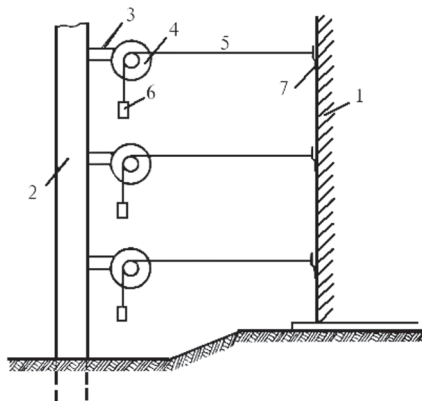
7.3-*súwret.* Sım progibomerlerdiń sımın shpringellerge bekkemlew sxemaları:

a — shpringeldi prujına járdeminde keriw; *b* — júk salınǵan shpringel; *d* — shpringeldi joqarı poyasqa prujına arqalı tartıp qoyıw; *1* — konstrukciya; *2* — tayanisler; *3* — progibomerler; *4* — baylanıstırıwshı sımLAR; *5* — juwan sım yaki trostan jasalǵan shpringel; *6* — shpringeldi keriwshi prujına; *7* — ildirilgen júk.

2. Qozǵalmaytuǵın noqatqa jaqınlasıw múmkin bolmasa yaki arası uzaq bolsa, shpringelli sistemalardan paydalanıladı. 7.3-*súwret*, *a* da aspa súwretlengen shpringel, vertikal sım hám prujına arqalı tómengen tartıp qoyılǵan; nátiyjede shpringeldiń hám de prigibomer sımı bekkemlengen noqattıń qozǵalmaytuǵınlıǵı támiyinlenedi. 7.3-*súwret*, *b* da júk ildirip kerilgen sım shpringel súwretlengen. 7.3-*súwret* *d* da bolsa shpringeldiń ushı prujına járdeminde fermanıń joqarǵı poyasına bekkemlengen variant súwretlengen.

Gorizontál jılıjıwları anıqlawda pribigomerlerdi qanday ornatiw 7.4-*súwrette* berilgen.

Hawa temperaturasınıń ózgeriwi sımınıń uzınlıǵına sezilerli dárejede tásir etiwı múmkin, al bul bolsa óz nábwetinde sınav nátiyjelerinde óz sáwleleniwın tabadı. Uzınlıǵı 1m bolǵan polat



7.4-*súwret.* Gorizontál jılıjıwları ólshew ushın sım progibomerlerdi ornatiw sxeması:

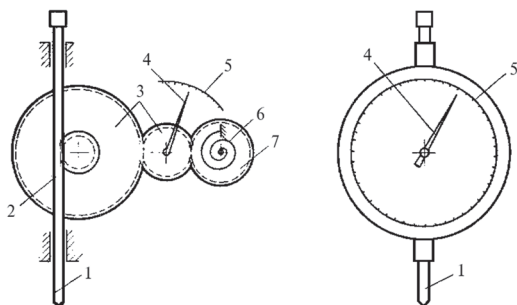
1 — rezervuardıń vertikal diywalı;
2 — qozǵalmaytuǵın metall kolonna;
3 — progibomerdi ornatiw ushın tekshe;
4 — progibomer; *5* — baylanıstırıwshı sım;
6 — sımǵı kerip turıwshı júk; *7* — sım iliw ushın rezervuar diywalına keperslengen ilgek.

sım temperaturası 10°C ға ózger-gende 1 mm den artıqlaw uzayadı. Bunday halat sınaw nátiyjelerin analizlewde esapqa alınıwı tiyis.

Indikatorlar—strelkalı ásbaplar toparına kirip, ólshew barısında shtiftli (nayza tárizli kósherge iye) obyektin sırtına tiyip turadı. Eń kóp tarqalğan indikatorlardın shkala bóliniwi 0,01 mm den ibarat bolıp, 10 mm ge shekem bolğan jılıwları ólshew múmkin.

Birneshe santimetrdi ólshey alatuğın arnawlı indiatorlar da boladı. Ólshewde júdá anıqlıq talap etilgen jağdayda shkalasınıń bóliniwi 1 yaki 2 mk bolğan mikroinduktorlar qollanıladı.

Indikatorlardın kinematikalıq sxeması 7.5-súwrette kórsetilgen.

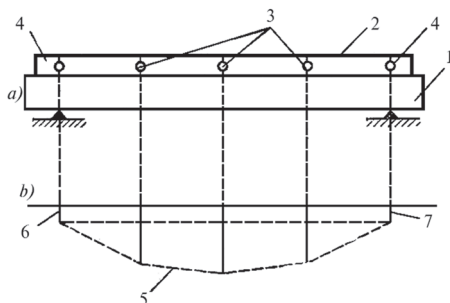


7.5-súwret. Kúshlerdi anıqlaw ushın shtiftli indikatorlar:

a — kinematikalıq sxeması; *b* — indikator; *1* — tireliwshi shtift; *2* — shtiftte ashılğan rezba; *3* — cisternalar; *4* — strelka; *5* — shkala; *6* — cisterna tislerinń arasındadı bos orınlardı bekitiwshi prujına; *7* — prujnanı tartıp turıwshı cisterna.

7.6-súwrette tosıq konstrukciyanın selpiligin birneshe indikator járdeminde ólshew sxeması súwretlengen. Tayanışlardın shógiwi shetki indikator arqalı esapqa alınadı. Indikatorlar menen tayanış noqatları arasındadı aralıq úlken bolsa, olar arasındadı tutas (iyilmeytuğın) baylanıstırıwshı element qoyıladı. (7.7-súwret, *a*).

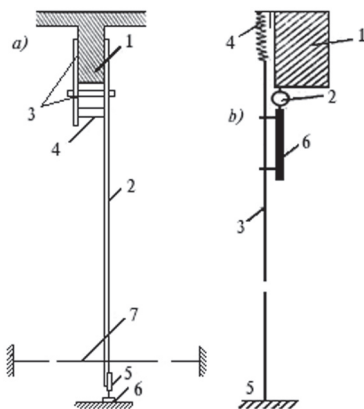
Biraq ta bunday qosımsha elementlerin qoyılıwı ólshew jumıslarında qátelerdin kóbeyiwine alıp keledi. Qosımsha element sıpatında ağash reyka qollanılsa, jalğanğan orınlarda jılısıw, eziliw, reykanın qıysayıw sıyaqlı názerde tutılmağan kishi kóshiwler sınaw nátiyjelerine unamsız tásir etedi. Ashıq hawada ótkeriletuğın



7.6-súwret. Tosıq konstrukciyasının selpiligin stiftli indikator járdeminde ólshew:

a — indikatorlardı jaylastırır; *b*—deformaciyalangan konstrukciyanın elastik sıızığı grafigi; 1 — júkletiwshi konstrukciya; 2—indikatorlardı ornatiw ushın tutas rigel; 3 — aralıқтаğı indikatorlar; 4—tayanışlardagı indikatorlar; 5— elastiklik sıızığı; 6 — shep tayanıştıń hám 7—on tayanıştıń shógiwi.

sınlawlarda indikatordı sım arqalı baylaw jaqsı nátiye beredi, sebebi, bunda samaldıń tásiiri derlik sezilmeydi. Indikatordı sım menen tutastırır variantı 7.7-súwret, *b*) da kórsetilgen.

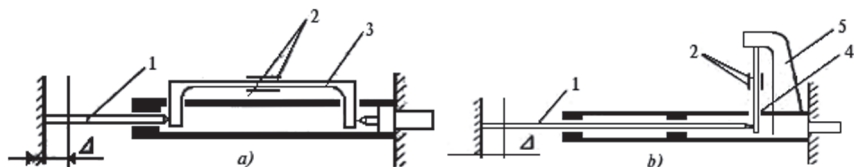


7.7-súwret. a) Indikatordı tutas reykaǵa bekkemlew:

1 — sınalıp atırǵan element; 2 — aǵash reyka; 3 — aǵash reykalardan jasalǵan bekkemlew reykası; 4 — bellik; 5 — indikator; 6 — tóseme (indikator shtifti tireletuǵın tóseme); 7 — reyka samalda terbelmewi ushın tartıp qoyılǵan sım; *b*) indikatordı sım járdeminde ornatiw: 1 — júklenip atırǵan konstrukciyanın kese kesimi; 2 — indikator; 3 — baylawshı sım; 4 — prujina; 5 — qozǵalmas tayanış; 6 — sımǵa bekkemlengen indikator shtifti.

Jıljıwlardı ólshew ushın elektromexanikalıq ásbaplar

Ólsheñiwı zárúr bolğan jıljıwlardı elektr signallarına ózgertip, uzaq aralıqta esapqa alatuǵın ásbaplar bar. Ólshew ásbabınıń ózgertiwshi elementar elektr qarsılıǵı, sıyımı, induktivligi sıyaqlı fizikalıq shamalardı jıljıwlarǵa ózgertip beredi. Ólshew barısında qozǵalmaytuǵın noqatlar menen konstrukciyanıń jıljıwshı noqatları arasındaǵı baylanıs kerip tartılğan sım yaki tutas uzatqıshlar arqalı ámelge asırıladı. 7.8-súwrette eki vertikal tegislikler arasındaǵı jıljıw múyeshi tutas shtift (1) arqalı tenzorezistor (2 jabıstırılğan iyilgish elastik elementke beriledi. 7.8-súwret, *a* da rama kórinişindegi 3, 7.8-súwret, *b* da kronshteyn 5 ke bekkemlengen konsol balkasha 4 kórinişindegi iyilgish element súwretlengen. Bunday ásbaplar 50 mm ge shekem bolğan jıljıwlardı ólsheý aladı. Usı principke tiykarlanğan basqa ásbaplar da bar.



7.8-súwret. Jıljıwlardı ólsheytuǵın elektromexanikalıq ásbaplar.

7.3. Jıljıwlardı ólshewdiń geodeziyalıq usılları Geodeziyalıq usıl

Geodeziyalıq usıllar degende konstrukciyalardı anıqlawda nivellir hám teodolit sıyaqlı geodeziyalıq ásbaplardan paydalanıp orınlanatuǵın jumıslar kompleksi túsınıledi.

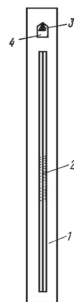
Vertikal jıljıwlardı ólshew. Nivellirde ólshew islerin orınlawda konstrukciya diywallarına turaqlı qadaǵalaw ushın ornatılğan marka hám reperler (noqattıń halatın kórsetiwshi turaqlı belgiler) den paydalanıladı. Eger turaqlı markalar ornatılmaǵan bolsa, onda millimetr shkalası ushın aspa reykalardan paydalanıladı (7.9-súwret).

Nivellir jılıw sızığın jılıstırıwshı optikalıq ásbap penen (7.10-súwret) úskenelengen bolsa, jılıwlardı 0,01 mm de shekem bolğan dállikte ólshew múmkin boladı.

Gorizontál jılıwlardı ólshew. Teodolit qurılmanıń biyikligine qarap, onnan 25—40 m armanda qozǵalmaytuǵın noqat ústinde ornatıladı. Qurılmanıń jılıw anıqlanatuǵın noqatlarǵa (qalıń qaǵaz, leykoplastirden kesip alınǵan jıńışke lenta hám basqalardan jasalǵan) waqtınsha markalar jabıstırıladı. Jılıwlardı anıqlawda tómendegi usıllar qollanıladı:

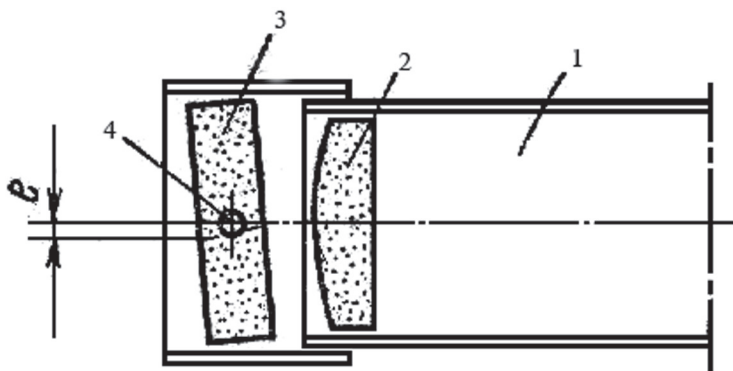
1) baqlanıp atırǵan marka menen qozǵalmaytuǵın noqatqa jabıstırılǵan marka arasındadı múyesh teodilitte qayta-qayta ólshenedi. Teodolit ornatılǵan noqat penen markalar arasındadı aralıqtıń belgili ekenliginen paydalanıp, ólshengen múyeshlerden sızıqlı jılıwlarǵa ótileđi;

2) »Janbas nivellirlew» usılı. Hárbir ólshewde teodolit trubası dáslep baqlanıp atırǵan markaǵa, keyin vertikal tegislik boyınsha aylandırıp, millimetr shkalalı qozǵalmaytuǵın gorizontál reykaǵa baǵdarlanadı. Reykadan alınǵan ızbe-iz ólshewlerdiń parqı baqlanıp atırǵan noqattıń izlenip atırǵan sızıqlı jılıwın beredi.



7.9-súwret. Aspa
reyka:

- 1 — reyka;
- 2 — shkalalar;
- 3 — nivellir markası;
- 4 — reykanı ildiriw ushın mólsherlengen oyıq.



7.10-súwret. Jılıwshı sızıqtı optikalıq jılıstırıw.

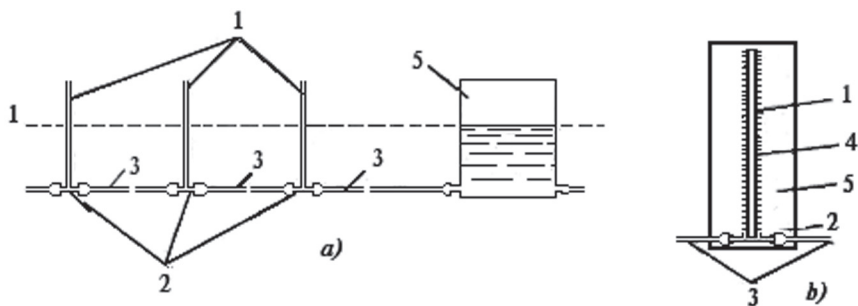
Biraq, birqansha hallarda qurılmanıń bólekleri tikkeley kórinis zonasınan shette qaladı, bunday ahwal geodeziyalıq usıllardıń qollanıw kólemin aytarlıqtay shegaralanıwına alıp keledi.

Gidrostatikalıq nibellirlew

Bul usıl qatnas ıdıslar járdeminde tekserilip atırǵan noqatlardıń biyik-pásligin anıqlawǵa tiykarlanadı. Jer qáddiniń profillerin jasawda (bul usıl geodeziyada áyne usı maqset ushın islep shıǵılǵan) hám de shógiwlerdi baqlawda qollanıladı.

Ólshew barısınıń sxeması 7.11-súwrette kórsetilgen. Ishki diametri 8 mm shamasında bolǵan shiyshe truba (1) troynik (2) ke kirgizilip, baqlanıp atırǵan noqatqa bekkemlenedi. Troyniklerge iyilgish shlangler (3) jalǵanadı. Sistema suw menen toltırıladı. Qáddiniń ólshemlerin anıqlaw qolaylı bolıwı ushın suwǵa qanday da bir reń qosıladı (ádette shiyshege juqpaytuǵın fenol-ftalinniń eritpesi quyıladı). Trubadaǵı suwdıń qáddi strelka (4) járdeminde ólshenedi. Sistemada suyıqlıq qáddiniń ózgermewin támiyinlew ushın suwlı ıdı (6) ornatılǵan.

Vertikal jılıwlardı anıqlawdıń bul usılı geodeziyalıq ásbaplar menen ólshew qıyın bolǵan sharayatlarda qollanıladı. Imaratlardı kóshiriw paytında shógiwdi qadaǵalawda bul usılǵa teń keletuǵını joq. Suwıq temperaturalarda suw ornına texnikalıq spirt qollanıladı.



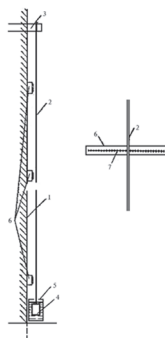
7.11-súwret. Vertikal jılıwlardı gidrostatikalıq usılda ólshew ushın úskene:
a — ulıwma sxema; *b* — tósemege ornatılǵan ólshew trubası; 1 — shiyshe trubalar;
 2 — troynikler; 3 — birlestiriwshi shlangler; 4 — millimetrli shkalalar; 5 — ólshew trubası
 bekkemlenetuǵın brus; 6 — teń salmaqlılıq baki.

Aspalar

Bir tik kósher boylap jaylasqan noqatlardıń óz ara gorizontál jılıw-lardı anıqlawda aspalarǵan paydalanıladı. Eki túrli: tuwrı hám kerı aspalar boladı.

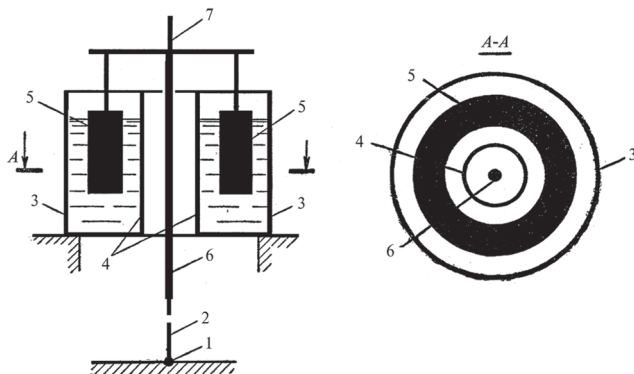
Tuwrı aspa. Joqarıǵa bekkem-lengen iyilgish polat sımǵa (aspa jibi) júk ildiriledi (7.12-súwret). Aspa shayqalmawı ushın júk jabısqaq suyıqlıqqa (mineral mayǵa) túsiriledi. Jip qurılmanıń pútkil biyikligi boylap onıń sırtına tiymewi kerek.

Baqlanıp atırǵan noqatlardıń jılıwların hár túrli usıllar menen ólshew múmkin. Usılardan biri ápi-wayı sıızǵısta ólshew. Bunıń ushın sıızǵısh qurılma sırtına gorizontál halatta ornاتیladı hám jılıwlar sı-zıǵınıń millimetrli shkalalarınan ólshew alınadı.



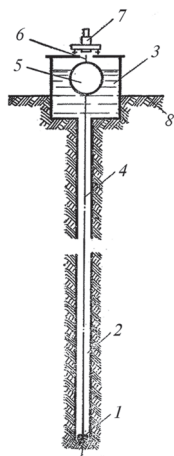
7.12-súwret. Gorizontál jılıwlardı aspa járdeminde ólshew:

a — ulıwma sxeması; *b* — aspa hám shızǵısh; *1* — tekserilip atırǵan qurılma; *2* — aspa sımı; *3* — sım baylanǵan ilgek; *4* — tartıp turıwshı júk; *5* — jabısqaq suyıqlıq quyılǵan ıdı; *6* — qurılmaǵa bekkemlengen gorizontál sıızǵısh; *7* — shızǵısh shkalası.



7.13-súwret. Kerı aspa sxeması;

1 — baqlanıp atırǵan marka; *2* — aspa sımı; *3* — hám *4* — ıdı diywalları; *5* — saqıyna qalqı; *6* — sım ildiriw ushın sterjen; *7* — kóriw shtifti.



7.14-súwret. Tereńliktegi reperge qarata gorizontaldı jıljıwları baqlawshı keri aspa sxeması:

- 1 — reper; 2 — truba;
- 3 — ıdıs; 4 — aspa sımı;
- 5 — qalqı; 6 — kóriw shtifti;
- 7 — mikroskop;
- 8 — grunttıń beti.

Keri aspa qurılma tiykarınıń jaqınına ornatılğan marka (belgi) halatın vertikal shaxta yaqı truba arqalı joqarıǵa uzatıw wazıypasın atqaradı.

Keri aspa konstrukciyası variantlarınan biri 7.13-súwrette keltirilgen. Aspa sımı (2) ildirilgen shtok (6) suwlı ıdısqa túsirilgen qalqıǵa bekkemlengen. ıdıs tıń ózi belgili bir aralıqta baqlanıp atırǵan noqattıń joqarısına ornatılğan. Gorizontaldı jıljıwlar kóriw shtiftiniń (7) ahwalına qarap anıqlanadı.

7.14-súwrette grunt sırtı hám inshaat bóleklerin qudıq túbine ornatılğan reper (belgi) (1) ge qarata gorizontaldı jıljıwların baqlaytuǵın keri aspanıń sxeması keltirilgen. Qudıqqa túsirilgen truba (2) hám onıń joqarısına ornatılğan ıdısqa (3) suw toltırılğan. Aspa sımı (4) kóriw shtifti (6) ornatılğan qalqı járdeminde kerip tartıladı. Shtiftiń joqarısına ólshew ámellerin orınlaw ushın mikroskop (7) ornatılğan.

Fotogrammetrikalıq hám stereofotogrammetrikalıq usıllar

Házirgi paytta bul usıllar qurılmalar dı naturallıq sınavda, sonday-aq, konstrukciya modellerin laboratoriya sharayatında sınavda keńnen qollanılnmaqta.

Jıljıwlar tegislik máselesi tárizinde anıqlansa, yaǵnıy baqlanıp atırǵan noqatlar bir tegislikte jatadı dep qaralsa, másele ańsat ǵana sheshimin tabadı. Bunıń ushın ásbaptı belgili bir noqatqa ornayıp, obyektı deformaciya dı aldın hám keyin súwretke alınadı. Bul usıl fotogrammetriyalıq usıl dep ataladı.

7.14-súwrette grunt sırtı hám qurılma bóleklerin qudıq túbine ornatılğan reper (belgi) (1) ge qarata gorizontaldı jıljıwların baqlay-

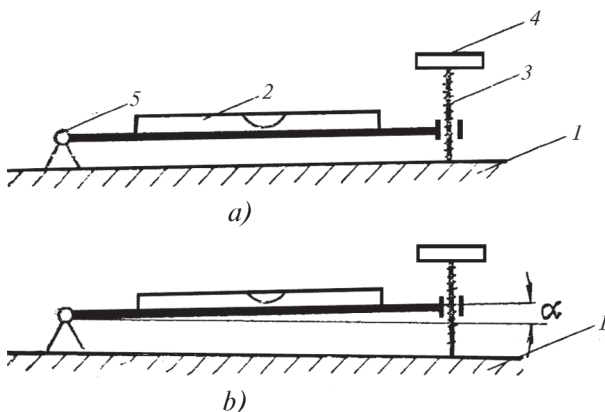
tuğın keri aspanıń sxeması keltirilgen. Qudıqqa túsirilgen truba (2) hám onıń joqarısına ornatılğan ıdısqı (3) suw toltırılğan. Aspa sımı (4) kóriw shtifti (6) ornatılğan qalqı járdeminde kerip tartıladı. Shtifttiń joqarısına ólshew ámellerin orınlaw ushın mikroskop (7) ornatılğan.

Keńislik máseleleriniń sheshim tabıwda bolsa stereometrikalıq usıldan paydalanıladı. Bunda obyekttiń baqlanıp atırğan ushastkası deformaciyadan aldın hám keyin súwretke alınadı.

Bul usıllardıń abzallıqları sonnan ibarat boladı, bunda bir waqıttıń ózinde birneshe noqattıń jılıwların anıqlawğa boladı. Súwretlerdi qayta islew jumısları bolsa qáterjam sharayatta xanalarda orınlanıwı múmkin.

7.4. Múyeshlik jılıwları ólshew

Esaplangan júkler shegarasında sınaw jumısların orınlawda anıqlanıwı talap etiletuğın awısıw múyeshleriniń shaması, ádette, onsha úlken bolmaydı. Kóp hallarda bul múyeshler gradustıń úlesleri hám minutların, tutas temirbeton konstrukciyalar-



7.15-súwret. Shaytanlı klinometrler:

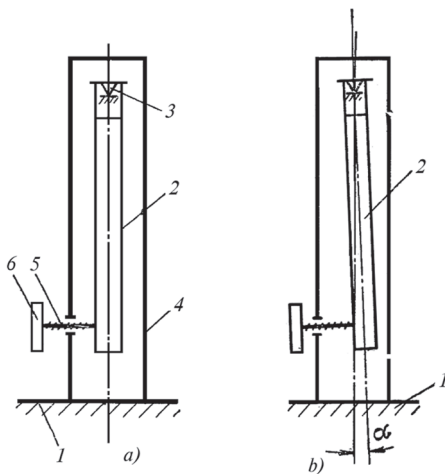
1 — baqlanıp atırğan konstrukciya; 2 — júdá anıq shaytan; 3 — mikrometrli burama shege (vint); 4 — mikrometrli vinttiń shkalalı barabanı; 5 — sharnirli tayanış.

da — sekundlardı quraydı. Bunday kishi múyeshlerdi ólshewge mólsherlengen ásbap hám qurılımalar joqarı dárejedegi sezgirlikke iye bolıwları tiyis.

Qurılma esaplangan júklerinén artıǵıraq kúsh penen júklenge hám ásirese jemiriliw basqışına jaqınlasqanda múyeshli jılıwlar tez artıp baradı. Bunday hallarda geodeziyalıq usıllar, atap aytqanda fotosúwretke alıw usıllarınan paydalanıw maqsetke muwapıq boladı. Tómendegi kishi múyeshli jılıwlardı ólsheytuǵın ásbap hám qurılımalardıń tiykarǵı túrleri menen tanısıp shıǵamız.

Klinometr (múyesh ólshegishler)

Shaytanlı klinometrlerdiń kinematikalıq sxeması 7.15-súwrette berilgen. Júdá sezgir shaytan (2) mikrometrli burama shege (3) (vint) járdeminde gorizontál halatqa keltiriledi. Sanaqlar mikrometrli burama shegeniń barabanı (4) shkalasınan alınadı. 7.15-súwret, *a* hám *b* da kórsetilgen halatlar sanaǵı arasındaqı parıq izlenip atırǵan α múyeshin beredi.



7.16-súwret. Aspa-mayatnikli klinometr:

1 — baqlanıp atırǵan konstrukciya; *2* — aspa; *3* — tayanış prizması;

4 — ásbap korpusı; *5* — mikrometrli vint; *6* — baraban.

Ásbaplardıń bul túrindegi shkalalardıń bóliniw kórsetkishleri hár túrli boladı. Máselen, quramalı ásbaplardan sanalǵan Stopping klinometrinde shkalalardıń bóliniw kórsetkishleri 1" qa teń. Bul ásbap penen qayta-qayta ólshegende shıǵatuǵın qáte onsha úlken emes.

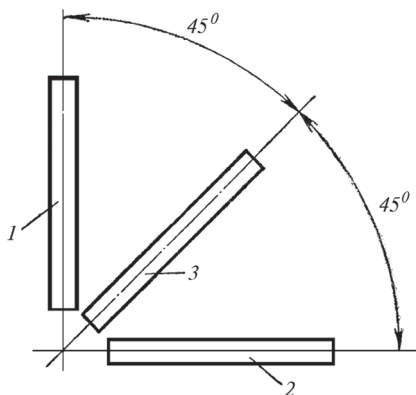
N.N.Aistovtıń aspa-mayatnikli klinometri. Ásbaptıń sxeması 7.17-súwrette berilgen. Aspa (2) klinometr korpusı (4) ishinde jaylasqan tayanıshqa prizma (3) arqalı tayanadı. Aspanıń ahwalı vint (5) arqalı esapqa alınıp barıladı. Sanaqlar bóliniw kórsetkishleri 5" bolǵan baraban shkalası (6) nan alınadı. 7.16-súwret, *a* hám *b* da kórsetilgen eki halat sanaqlarınıń ortasında pariq izlenip atırǵan awısıw múyeshi α nı beredi.

Mikrometrdiń vinti aspaǵa tiyip qalıwınıń aldın alıw ushın elektr shıńır jalǵanadı hám elektr signalınan paydalanıladı (Vinttiń ushı aspaǵa kelip tiygende kúshsiz elektr shıńır jalǵanadı hám signal beredi).

Múyeshli jılıwları klinometrler járdeminde ólshewde reperler (belgiler)den paydalanıladı. Bul olardıń abzallıǵı sanaladı.

Aspa-mayatnikli klinometr sonday ornatılıwı kerek, onıń terbelis baǵdarı menen ólshenip atırǵan múyeshli jılıwları baǵdarı birdey bolsın. Shaytanlı klinometrde bolsa qálegen jóneliste ornatsa da bola beredi.

Eger múyeshli kórsetkishlerdiń haqıyqıy baǵdarı belgisiz bolsa, shaytanlı klinometrler »rozetka« (bezewli) kórinisinde 7.17-súwrette kórsetilgendey ornatıladı. Bunda jılıwlar baǵdarı óz ara tik klinometrler kórsetkishleriniń vektorların qosıw qádesi boyınsha anıqlanadı. Úshinshi klinometr qadaǵalaw ushın qollanıladı.

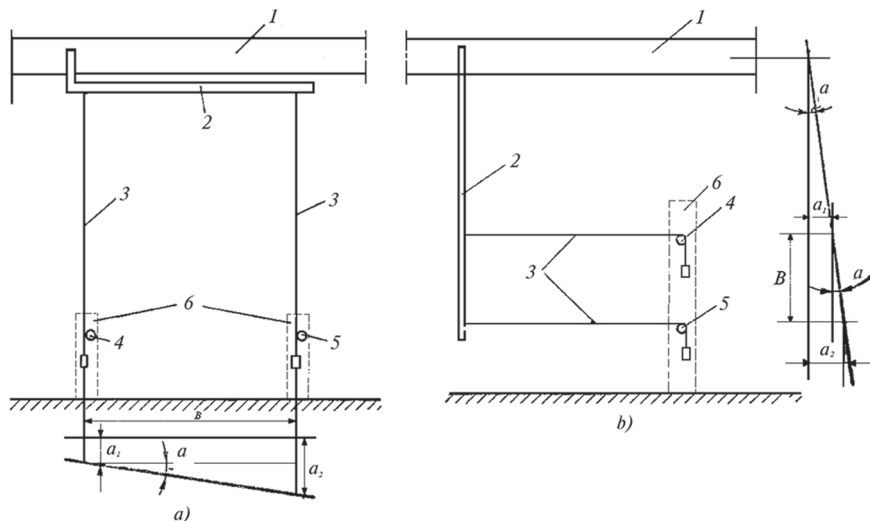


7.17-súwret. Klinometrlerdi rozetka kórinisinde ornatiw (gorizontal proekciya):

1 hám 2 — tiykarǵı klinometrler;
3 — qadaǵalaw ushın qoyılǵan klinometr.

Tutas rıchag

Baqlanıp atırğan kesimge metall konsol ornatıladı. (7.18-súwret). Konsoldaǵı eki noqattıń sıızıqlı jılısıwları selpilik ólshegish penen anıqlanadı. B kesindiniń eki ushındaǵı jılısıwlardıń parqınan awısıw múyeshi α tabıladı.



7.18-súwret. Awısıw múyeshin tutas konsol járdeminde ólshew:

a) konsoldı gorizontal halatta ornatiw; b) konsoldı vertikal halatta ornatiw; 1 — sınalıp atırǵan element; 2 — tutas konsol; 3 — jalǵawshı sım; 4- hám 5 — progibomerler; 6 — progibomerlerdi ornatiw ushın qozǵalmaytuǵın tayanışlar; a_1 hám a_2 progibomer járdeminde ólshengen sıızıqlı jılısıwlar.

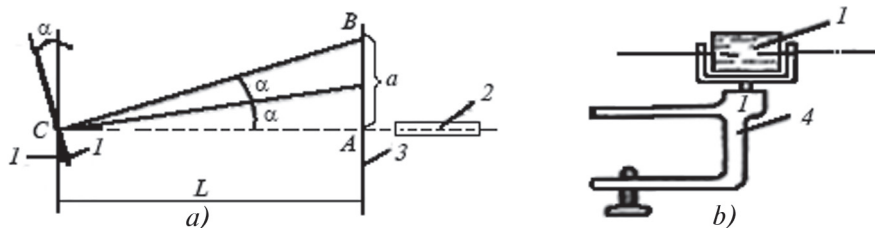
Usıldıń abzallıqları: ólshew jumısı siyrek klinometrlerde emes, keń tarqalǵan progibomerlerde ólshenedi; progibometrlerdi ólshew ańsat bolıw ushın olardı qolay orınlarǵa ornatsa boladı.

Biraq, basqa da tárepinen progibomerden alınǵan ólshewdiń nátiyjelerine temperatura hám basqa nárseler táisr kórsetiwi múmkin.

Múyeshli júlíwları óptikalıq usılda anıqlaw

Baqlanıp atırǵan noqatqa kishkene aynasha ornataladı (7.19-súwret). Baqlaw trubası (2) ayna (1) tárepke qaratıladı hám ólshew reykasınıń shkalası (3) ten tiyisli san jazıp alınadı.

Baqlanıp atırǵan element α múyeshke awıssa, aynasha da element penen birge sonsha múyeshke awısa; bunda «optikalıq richag» CB nıń awısıw múyeshi 2α múyeshi quraydı. Reyka menen ayna arasındaq aralıq L de reykadan ólshem a belgili ekenliginen paydalanıp, α múyesh tabıladı.



7.19-súwret. Múyeshli júlíwları óptikalıq usılda anıqlaw.

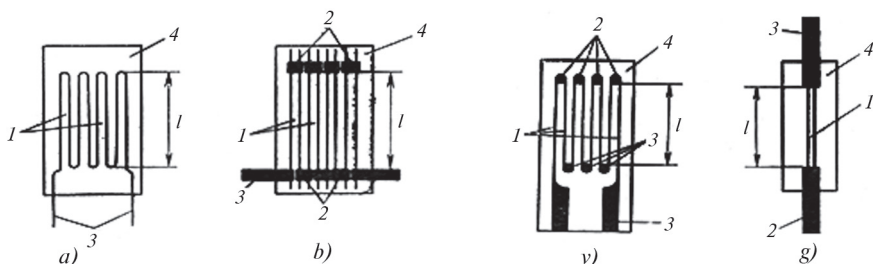
Aynasha nıshanǵa alıw qolaylı bolıw ushın sharnirli tósemege ornataladı, nátiyjede aynasha óz ara tik bolǵan eki kósher I hám II dógerinde erkin aylanadı (7.19-súwret, b).

Optikalıq usıl sınav barısında ayırım noqatlardıń awhalın baqlaw qıyın bolǵan orınlarda júdá qolaylı boladı. Optikalıq usıl jaqsı nátiyje beretuǵın jáne bir sala iyilgish elementler bolıp tabıladı (máselen, modeller). Bunday elementlerge qarata awır klinometrlerdi yaqı progibomer ornatalǵan konsollardı qollanıp bolmaydı.

7.5. Deformaciyalardı ólshew

Texnikanıń hár túrli salalarında konstrukciya hám detallardı izertlewde de hár túrli principlerde islep atırǵan deformaciya ózertkishlerinen keń paydalanıladı. Házirgi payıtta qurılmalar,

qurılıs konstrukciyaları hám detallardı sınaıwda deformaciyalardı ólsheıwde tenzorezistorlar keń qollanıladı.



7.20-súwret. Tenzorezistorlar.

a — saıyınalı sımılı; *a* — saıyınasız sımılı; *b* — folgadan jasalğan; *g* — yarımótkizgishli;
l — tenzosezgir elementler; 2 — kem qarsılıqqa iye peremishkalar; 3 — jalğanıw orınları;
 4 — tóseme («tiykar») hám tenzotalshıqlardıń ústine jabıstırılğan juqa qağaz qatlamı;
 5 — tenzorezistor bazası.

Tenzorezistorlar

Tenzorezistorlar deformaciyalardı aralıqtan turıp ólsheıtuğın ásbaplardıń qatarına kiredi. Tenzorezistorlardıń islew principi ótkizgish hám yarımótkizgishlerdi deformaciya barısında qarsılıqları R ózgeriwine tiykarlangan boladı.

Tenzorezistorlardıń tiykarǵı xarakteristikası onıń tenzosezgirlik koefficienti bolıp tabıladı.

$$K = \frac{\Delta R / R}{\Delta l / l}$$

Bul koefficient tenzorezistor elektr qarsılıǵınıń salıstırmalı ózgeriwi $\Delta R/R$ di usı ozgeristıń júzege keliwine sebepshi bolıp atırğan materialdıń salıstırmalı deformaciyasına $\varepsilon = \Delta l/l$ qatnasına teń bolıp, bunda l — ótkizgish uzınlıǵı.

Tenzorezistorlardı jasawda ádette mıs hám nikeldiń eritpelerinen paydalanıladı. Qurılıs konstrukciyaların sınaıwda sım, folga hám yarım ótkizgishlerden tayarlangan tenzorezistorlardan paydalanıladı.

Saqıynalı tenzorezistorlar (7.20-súwret, *a*) diametri 12 — 30 mk bolğan jıńışke sımnan tayarlanıp, qurılmalardı sınavda tenzorezistorlardıń tiykarǵı túrлерinen biri sanalǵan. Bunday tenzorezistorlardıń bazası 5 ten 100 mm ge shekem bolıp, olardı jasaw da, isletiw de qolaylı. Biraq, olarda kóldeneń seziwshiliktiń bar ekenligi (uzınlıq) biyiklik kósher boylap seziwshenliginiń páseńlewine alıp keledi. Tenzorezistordıń tuwrı sızıqlı sımların bir-birine baylanıstıratuǵın yarım saqıyna kórinisindegi bóliminde kese deformaciya tásirinde kese seziwshilik payda boladı, al bul bolsa óz náwbetinde tenzorezistordıń (uzınlıq) biyiklik kósher boylap baǵıtlanǵan sımlar seziwshiligine unamsız tásir kórsetedi.

Saqıynasız kem qarsılıqqa iye mıs peremishkalı tenzorezistorlar (7.20-súwret, *b*) bul kemshiliklerden jıraqlı boladı.

Házirgi paytta qalıńlıǵı 4 — 6 mk nan artıq bolmaǵan metall folgadan tayarlanǵan tenzorezistorlar bargan sayın kóbeyip barmaqta (7.20-súwret, *d*). Bunday tenzorezistorlarǵa tájiriye shártleri talap etken qálegen formanı beriw múmkin. Kese seziwshenligi tómén bolǵanlıǵı sebepli jabıstırıw sırtı ádewir úlken boladı, usınıń nátiyjesinde islew sharayatı da jaqsı boladı.

Yarım ótkizgishli tenzorezistorlar (7.20-súwret, *g*) joqarıda kórip ótilgen túrлерге qaraǵanda tenzosezgirliǵi ádewir joqarı, biraq deformaciya hám de temperatura ózgeriwі ólshew nátiyjelerine unamsız tásir kórsetedi. Biraq, usıǵan qaramastan joqarı sezgirlikke iye bolǵanlıǵı sebepli hár túrli ólshew ásbaplarınıń elastikalıq elementlerinde (másele, dinamometrlerde) nátiyjeli paydalanıladı, al aytıp ótilgen kemshilikler bolsa qaplanıp ketedi.

Temperaturanıń ózgeriwinen kelip shıǵatuǵın qáteliklerdiń aldın alıw ushın kompensaciyalawshı (qaplawshı) tenzorezistorlar ornatıladı. Eger bunıń ilajı bolmasa, ózin-ózi kompensaciyalaytuǵın tenzorezistorlardan paydalanıladı.

Bunda material tómendegi sharttı qanaatlandırıwı tiyis boladı:

$$\beta = (\alpha_m - \alpha_0)K$$

bunda, β — tenzorezistor qarsılıqların ózgertiw koefficienti;

α_m — baqlanıp atırǵan materialdıń temperatura keńeyiw koefficienti;

α_T — tenzorezistor materialının temperatura keñeyiw koefficienti;

K — tenzorezistordın tenzosezgirlik koefficienti.

Ólshew usılları

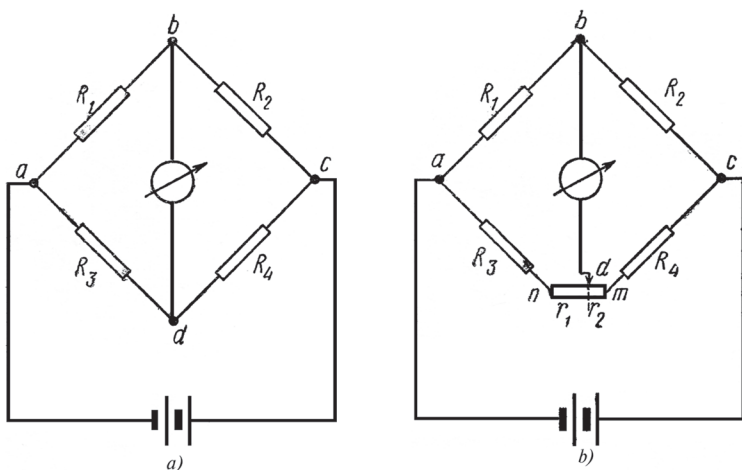
Tenzorezistorlardın qarsılıqları júdá kishi shamanı (omnıń mırnanan bir bólegin) quraydı. Sol sebepli kishi qarsılıqlardı ólshewde kóbinese kópir tárizli sxemalardan paydalanıladı (7.21-súwret).

Kópirdiń sırtqı iyninde baqlanıp atırğan deformaciyanı qabılawshı qarsılıǵı R_1 bolǵan «isshi» tenzorezistor hám qarsılıǵı $R_1 - R_2$ bolǵan «kompensaciyalawshı» tenzorezistor kiredi. Ishki iynlerine qarsılıqları R_3 hám R_4 bolǵan tenzorezistorlar jalǵanǵan. Kópirdiń teń salmaqlılıqta turıwı ushın tómendegi shárt orınlanıwı kerek:

$$R_1 R_2 = R_3 R_4$$

Ólshewlerdi ámelge asırıwda tómendegi usıllardan paydalanıladı:

1) awısıwlar usılında isshi tenzorezistor qarsılıqlarınıń ózgeriwi ΔR_1 tok kúshi arqalı anıqlanadı.



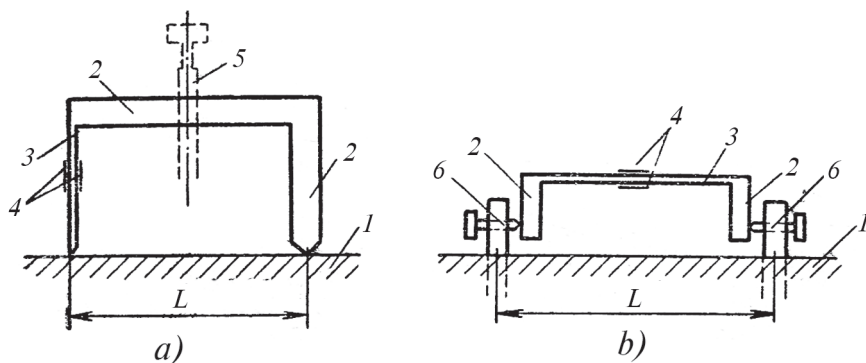
7.21-súwret. Ólshew kopiri:

a — Uicton kópiri sxeması; b — reoxordlı kópir; R_1, R_2, R_3, R_4 — kópir iynlerine kirgizilgen qarsılıqlar; r_1 hám r_2 — reoxord qarsılıǵı.

2) nol usulı quramalıraq usul bolıp, bunda qarsılıqlardıń salıstırılmalı ózgeriwi $\Delta R_1/R_1$ shıǵırınıń quramına kiretuǵın mn rexordı járdeminde kópirdi balansirovkalaw arqalı anıqlanadı. Usı usul statikalıq sınavlarda tiykargı usul bolıp esaplanadı.

Elektromexanikalıq tenzometrler

7.22-súwrette bunday tenzometrler eki túrli súwretlengen bolıp, islew principi joqarıda kórip ótilgen elektromexikalıq jılıwshı ólshegishlerge uqsaydı.



7.22-súwret. Tenzorezistorlı elektromexanikalıq tenzometrler:

a — konsol ramalı; *b* — ramalı; *l* — sınılıp atırǵan konstrukciya; 2 — tenzometrdiń tutas elementleri; 3 — iyilgish elastik element; 4 — tenzorezistorlar; 5 — bekkemlegish; 6 — vint ornatılǵan anker; *l* — tayanışlar aralıǵı; *L* — tayanış ankerleri kósherleri arasındaǵı aralıq.

Elektromexanikalıq tenzometrler aralıqtan turıp isleytuǵın ásbaplar qatarına kiredi. Olardıń bazaları birneshe santimetrden baslap birneshe on santimetrlerge jetiwi múmkin. Hárbir tenzometr óz aldına dárejelenedi hám tekseriledi. Áhmiyetli tárepi sonnan ibarat bolıp, sanaqlar ásbap ornatılıwdan baslap-aq, alınıwı múmkin, sebebi bunda tenzorezistorlardagı sıyaqlı jelimlerdiń qatıwı kútilmeydi.

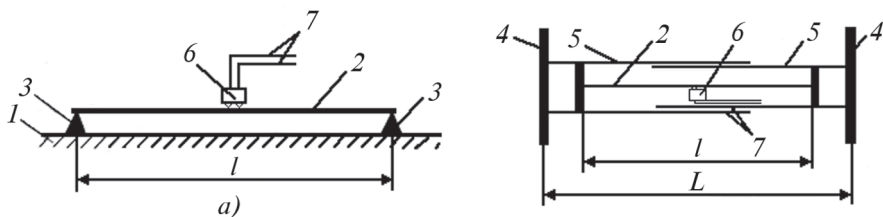
Sımlı tenzometrler

Bular da aralıqtan turıp basqarılatuǵın ásbaplar qatarına kirip, islew principi kerip tartılǵan sımnıń jeke terbelisleri jıyılıǵı f menen kernew σ arasında tómendegi baylanısqa tiykarlanadı:

$$f = \frac{2}{2l} \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}},$$

bunda, l — sım uzınlıǵı; ρ — sım materialı tıǵızlıǵı.

Sımlı tenzometrlerdiń qoyılatuǵın (7.23-súwret, *a*) hám konstrukciya materialınıń ishine (máselen, massiv gidrotexnika qurılmaları betonınıń ishine) jaylastırılátuǵın salınatuǵın (7.23-súwret, *b*) túrleri boladı.



7.23-súwret. Sımlı tenzometrler:

a — qoyılatuǵın tenzometr; *b* — salınatuǵın tenzometr; 1 — sınalıp atırǵan konstrukciya; 2 — kerilgen polat sım; 3 — sımlar bekkemlenetuǵın tayanışlar; 4 — tutas diskler; 5 — qorǵawshı trubka; 6 — elektromagnit; 7 — tutastırıw sımlar; l — sımnıń uzınlıǵı; L — disklerdiń (4) orta kesimleri arasındaǵı aralıq.

Keyingi variantta sım diskler (4) ge tutas biriktirilgen trubka (5) járdeminde betonǵa tiyip turıwdan qorǵaladı.

Beton deformaciyalanganda diskler arasındaǵı aralıq l ózgeredi, al bul bolsa sımnıń keriliwiniń ózgeriwine alıp keledi. Eger izbe-iz ólshengen jeke terbelis jıyılıqları f_1 hám f_2 belgili bolsa, deformaciya ε tómendegi ańlatpadan anıqlanıwı múmkin:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma}{E} = 4 \frac{\ell^2 \rho}{E} (f_1^2 - f_2^2),$$

bunda, E — sımnnıń materialınıń elastiklik moduli.

Terbelisti qozdıruw ushın sımğa jaqın ornatılğan elektromagnit (6) dan padalanıladı, sımda payda bolğan terbelisler óz náwbetinde ózgermeli tokti sol f jiyilikte indukciyalaydı. Júzege kelgen deformaciya sım (7) arqalı tenzometr menen baylanısqa esapqa alıwshı qurılmadan anıqlanadı.

Sımlı tenzometrler ólshew isleri uzaq dawam etetuğın obyektlerde qollanıladı. Bunıń sebebi sonnan ibarat, tok hám qarsılıqta payda bolatuğın ózgerisler sımnnıń terbeliw jiyiligine tásir etpeydi. Al, bul bolsa onıń abzallığı bolıp esaplanıp, tikkeley tenzorezistorlardıń ózinen paydalanğanda hár túrli qosımsha tásirlerdiń aldın alıw ushın aytarlıqtay sharalar kóriledi.

Mexanikalıq tenzometrler

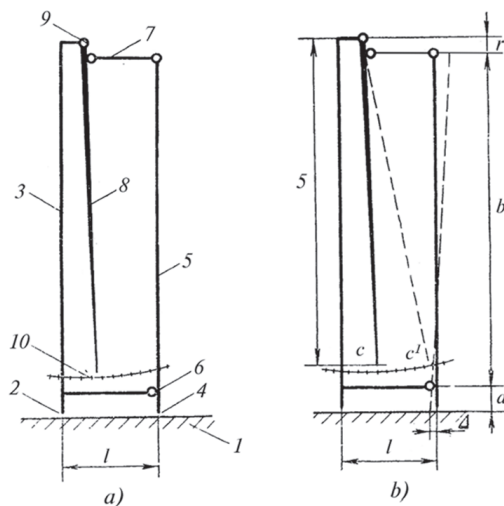
Mexanikalıq tenzometrlerdiń túri de, konstruktivlik dúzilisleri de kóp. Olardıń ishinde kóbirek tarqalğan túri — rıchaglı Gugenberger tenzometri haqqında tolıq toqtap ótemiz (7.24-súwret).

Súwretten sonı kóriw múmkin boladı, baqlanıp atırğan material deformaciyalanğanda strelka (8) diń C ushı háreketke kelip, millimetrli shkala (10) da jańa halı C^1 di iyeleydi (sxemada qısılaw halatı súwretlenbegen). Bunda ásbaptıń úlkeytiwniń shaması tómendegi qatnastan anıqlanadı:

$$K \equiv \frac{CC^1}{\Delta} \equiv \frac{b}{a} \cdot \frac{s}{r},$$

bunda, a , b , s , r — rıchag iyinleri, Δ — tayanış noqatları (2) hám (4) arasındagı aralıqtıń ózgeriwi. (7.24-súwret).

Tenzometrlerdiń bul túri mın máрте úlkeytip imkanın beredi, yağnıy, $l=20$ mmli bazağa iye bolğan tenzometr $\varepsilon=10^{-4}$ ne shekem bolğan degormaciyalardı ólshey aladı. Bunday tenzometrlerdiń 2 mmli bazada birneshe mın máрте úlkeytip beretuğın túrleri de bar.



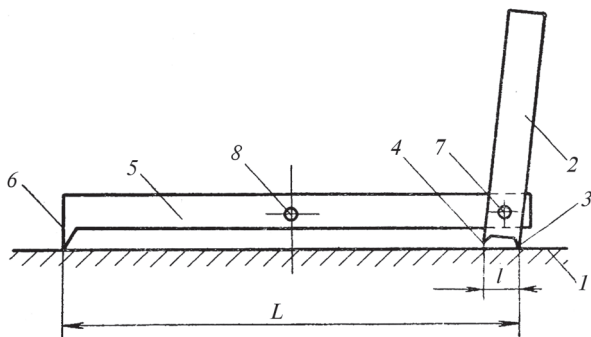
7.24-súwret. Rıchaglı tenzometrдің kinematikalıq sxeması:

- a — baslanğısh halatı; b — deformaciyadan sońǵı rıchaglardıń jılıwı (punktir sızıqlar);
 1 — sınalıp atırǵan element; 2 — qozǵalmaytuǵın hám 4 — qozǵalmalı tayanışlar;
 3 — qozǵalmaytuǵın hám 5 — qozǵalmalı ayaqshalar; 6 — ayaqshalardıń aylanıw kósheri;
 7 — jetkerip beriwshi sterjen; 8 — strelka; 9 — strelkanıń aylanıw kósheri;
 10 — shkala; 11 — tenzometr bazası.

Aǵash, beton, tas-gerbish sıyaqlı materiallarda ortasha shamalı alıw zárúr bolsa, arnawlı uzaytıwshılardıń járdeminde ólshew bazası úlkeytiletti (7.25-súwret). Tenzometrler baqlanıp atırǵan konstrukciyanıń sırtına qısırshlar járdeminde bekkemlenedi.

7.26-súwrette indikator (ólshew ásbabı) ornattılǵan rıchaglı tenzometrlerden biriniń sxeması súwretlengen. Tenzometrlerdiń bul túri jeńil hám qolaylı Gugenberger tenzometrlerine qaraǵanda ádewir awır hám turpayı. N.N.Aistovtıń rıchaglı tenzometrinde indikator mikrometrli vint penen almasırtılǵan. Bunday ásbaplardıń abzallıǵı sonnan ibarat, olar basqalarına qaraǵanda ıqshamlaw hám sınalıp atırǵan konstrulciya ústinde bekkem turadı; hárbir sanaqtan aldın mikrometrli vintti buraw tiyisililigi onıń kemshiligi esaplanadı.

Rıchaglı tenzometrlerdi ornattıwda belgili bir dárejede kónlikpe talap etiledi: tayanış ayaqshaları jetkilikli qıstırılmasa, material

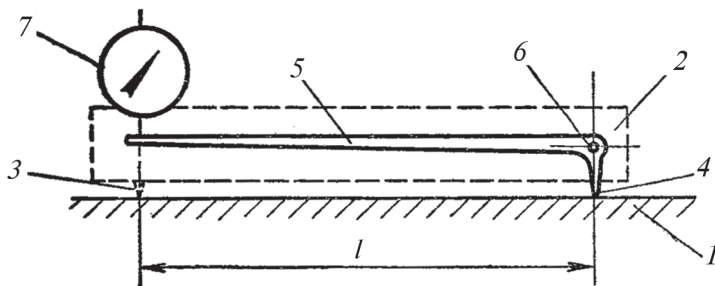


7.25-súwret. Baza uzaytıwshısı bar tenzometr:

1 — sınalıp atırğan element; 2 — tenzometr; 3 — tenzometrдің elementke tayanған qozǵalıwshı ayaqshası; 4 — tenzometrдің element sırtına tiyip turmaytuǵın qozǵalmaytuǵın ayaqshası; 5 — uzaytıwshı sterjeni; 6 — uzaytıwshının tayanıwshı ayaqshası; 7 — biriktiriwshı vint; 8 — bekkemlegish ushın uzaytıwshı sterjeninde qaldırılған tesik; l — tenzometr bazası; L — uzaytıwshı hám tenzometrдің ulıwma bazası.

deformacijalánganda «sırǵanap» ketiwi; artıqsha kerilip ketse rıchag kósherlerinde súykeliwdiń artıp ketiwi múmkin, al bul bolsa ólshew anıqlıǵına aytarlıqtay zıyanın tiygizedi.

Tenzometrler dárejesin waqtı-waqtı tekserip, qayta dárejelenip turılıwı kerek; sebebi, olardıń úlkeytiw koefficineti K nıń shaması



7.26-súwret. Indikator ornatılған rıchaglı tenzometr:

1 — sınalıp atırğan element; 2 — ásbap korpusı; 3 — qozǵalmas hám 4 — qozǵalıwshı ayaqlar; 5 — rıchag; 6 — rıchagtıń aylanıw kósheri; 7 — shtiftli indikator; l — tenzometr bazası.

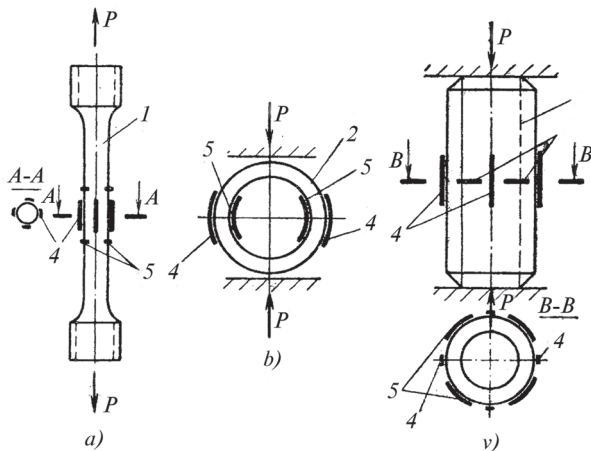
turaqlı bolmadan, waqıt ótiwi menen óz mánisin ózgetedi (hátteki tayanış prizmalarınıń azǵana jeliniwi de oǵan tásir etedi).

Ornatılǵan tenzometrler jawın-shashınnan, quyash nurlarınıń tuwrıdan-tuwrı túsiwinen qorǵalǵan bolıwı kerek. Terbelis hám soqqılardan jıraǵ bolıwları tiyis.

Bul kemshiliklerge qaramastan mexanikalıq tenzometrlerden laboratoriyalıq hám izertlew jumıslarında keń paydalanıladı. Basqa sistemadaǵı tenzometrlerden alınǵan maǵlıwmatlardı tekseriwde de mexanikalıq tenzometrler júdá qolaylı.

Dinamometrler

Qurılıs konstrukciyaların sınawda arnawlı ólshew ásbaplarınan basqa ápiwayı dinamometrlerden de keńnen paydalanıladı. Bular ishinde keńirek tarqalǵanı islew principi mexanikalıq tásirlerge tiykarlangan dinamometrler bolıp tabıladı. Bul dinamometrler dúzilisi boyınsha biraz turpayılaw hám awırlaw bolıp, barlıq waqıt



7.27-*súwret*. Tenzometrli dinamometrler elementleri:

a — sozılǵısh zorıǵıwlardı ólshew ushın; *b* hám *d* — qısıwshı zorıǵıwlardı ólshew ushın;
1 — dóńgelek kesimli tutas sterjen; *2* — saqıynalı dinamometr; *3* — qalın diywallı cilindr;
4 — jedel (isshi) tenzorezistorlar; *5* — kompensaciyalawshı tenzorezistorlar.

kerekli anıqlıqtı támiyinley almaydı, ólshew diapozonı da talap dárejesinde bolmaydı.

Házirgi paytta tenzometrli elektromexanikalıq dinamometrler ámeliyatqa barǵan sayın kóbirek kirip kelmekte. 7.27-súwret *a* da dúzilisine qarap metallardı sozıwǵa sırawda qollanılatuǵın standart úlgilerge uqsaytuǵın sozılǵısh dinamometrlerdiń elementi kórsetilgen.

7.27-súwret, *a* da salıstırmalı kishi qısıwshı zorıǵıwlar ushın saqıynalı dinamometr; 7.27-súwret, *d* da bolsa úlken shama-daǵı qısıwshı zorıǵıwlardı ólsheytuǵın qalıń diywallı cilindr súwretlengen. Bul súwretlerde kórsetilgen jedel (isshe) hám kompensaciyalawshı tenzorezistorlar simmetriyalı ráwishte jaylasqan. Hárbir toparda tenzorezistorlardıń izbe-iz jalǵanıwı júkti oraylaspaǵan qoyılıwınan júzege keliwi múmkin bolǵan qosımsha tásirден saqlaydı. Kórip ótilgen dinamometrler ıqsham, jeńil hám qoyılatsuǵın talaplarǵa juwap beredi.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Ólshew ásbapları haqqında qanday maǵlıwmatlardı bilesiz?
2. Ólshew ásbaplarınıń qanday túrleri hám usılları bar?
3. Sızıqlı jılıwlar qanday ásbaplar járdeminde ólshenedi?
4. Kúshlerdi anıqlaw ushın qanday indikatorlar paydalanıladı?
5. Jılıwlardı ólshewdiń geodeziyalıq usıllarınan qanday máseleler anıqlanadı?
6. Girdostatikalıq nibellirlew degen ne?
7. Fotogrammetriyalıq hám stereofotogrammetriyalıq usıllar degende neni túsinesiz?
8. Múyeshlik jılıwlar qalay ólshenedi?
9. Tutas rıchag usılı qanday usıl?
10. Múyeshlik jılıwlardı optikalıq usılda qalay anıqlaydı?
11. Deformaciyalardı Tenzorezistorlar járdeminde ólshew usılları qanday?
12. Tenzometrdiń qanday túrleri bar?
13. Konstrukciyalardı sırawda dinamometr ólshew ásbaplarınan qalay paydalanıladı?

VIII BAP

QURÍLÍS KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAWDA JEMIRILMEYTUĞÍN USÍLLAR

8.1. Materiallardın fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerin anıqlaw

Qurılıs materialları, buyımları, konstrukciyaları, sonday-aq, imarat hám qurılımlardıń isenimliligin hám shıdamlılıǵınıń sezilerli dárejede arttırıw máselesi, qurılıs jumıslarınıń barlıq basqıshlarında jetilistiriw hám sapa qadaǵalawın jetilistirgen hallarda ǵana tabıslı sheshimin tabıwı múmkin. Qurılıs obyektleriniń joqarı sapalıq ólshemleri fizikalıq, geometriyalıq hám funkcional kórsetkishlerden ibarat boladı. Qurılıs materiallarınıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetleri hám dúzilisi, konstrukciyalarıń geometriyalıq ólshemleri, qurılıs konstrukciyaları hám elementlerdiń montajlaw anıqlıǵı mine, usılardıń jıyındısınan ibarat boladı.

Qurılıs materialları hám konstrukciyaları sapasın qadaǵalaw tiykarınan eki baǵdarda alıp barıladı. Olardan birine muwapıq tekserilip atırǵan obyektlerdiń shegaralıq halatın anıqlaw ushın obyekt isten shıǵıp qalǵanǵa shekem tekseriledi. Bul usıl úlgi hám modellerdi sınavda jaqsı nátiyje beredi. Real obyektlerdiń júk kóteriń boyınsha shegaralıq halatların anıqlaw ushın olardı buzılǵanǵa shekem sınav ekonomikalıq jaqtan maqsetke muwapıq bolmaydı.

Konstrukciya hám onıń elementlerin buzbastan (jemirilmesten) sınav usılları keyingi dáwirlerde jedellik penen rawajlanıp barmaqta. Bul usıl obyekttiń júk kóteriń qábitine zıyan keltirmegen halda onıń haqıyqıy halatın anıqlaw imkanın beredi. Jemirilmeytuǵın usıllardıń járdeminde konstrukciya hám onıń elementlerindeki betonnıń ıǵallıǵı, tıǵızlıǵı, bekkemligi, sonday-aq, konstrukciyadaǵı bar bolǵan nuqsanlardı anıqlaw múmkin.

Jemirilmeytuğın sınav usılları, kópshilik jaǵdaylarda, obyektтіń qásiyetlerin tikkeley anıqlaw metodologiyasına tiykarlanadı. Úsı boyınsha jemirilmeytuğın sınav usılın onıń kórinislerine qarap túrlerine ajıratısa boladı:

- sińip ótiwshi ortalıq usılı suyıqlıq yaqı gazlerdi obyektke sińiw (sińip ótiw) shamasın ólshewge tiykarlanadı;

- mexanikalıq sınavlar orınlıq jemiriliwlerdiń analizi hám de obyektтіń rezonanslıq halatın úyreniw menen baylanıslı;

- sınavlardıń akustikalıq usılları ultrases tásirinde qozdırılatusın elastikalıq terbelislerdiń parametrlerin anıqlaw menen baylanıslı;

- magnitlik usıllar;

- ıssılıq usılları ıssılıq maydanın úyreniw menen baylanıslı;

- radiotolqınlı usılları joqarı jiyilikli terbelislerdi tekserilip atırǵan obyektte tarqalıwı menen baylanıslı;

- elektrge baylanıslı usıllar tekserilip atırǵan obyektтіń elektr sıyımı, elektr induktivligi hám elektr qarsılıǵına baha beriw menen baylanıslı;

Qurılmalardı sınavda jemiriletuğın hám jemirilmeytuğın usıllardıń imkaniyatlarına baha beriler eken, jemiriletuğın (buzılıw halatına kelgenge shekem) usıllar tek modellerdi hám jańa konstrukciyalardı tájiriýbelik úlgilerin ǵana, sonday-aq, zavodlarda tayarlanatuğın buyımlardı tańlamalı qadaǵalawın ótkeriw sıyaqlı halarda ǵana qollanıluwın itibarǵa alıw tiyisi boladı. Sınav usılların ámelge asırıwda, eger obyekt buzılǵanǵa shekem sınalatuğın bolsa, olardıń ekonomikalıq nátiýjeliligine anıq baha beriw talap etiledi. Usınıs etilip atırǵan sheshimniń ekonomikalıq nátiýjeliligi joybar boyınsha anıqlanadı, yaǵnıy konstrukciyanı ámeliyatqa engiziwden alınatuğın payda esaplap shıǵıladı. Keyin tájiriýbe sınavları rejesi dúziledi. Rejede jumıstıń kólemi, bahası hám tájiriýbe jumıslarınıń texnikalıq-ekonomikalıq nátiýjeliligi kórsetiledi. Tájiriýbe ótkeriw ushın jumsalatuğın sarp-qárejetler jańa konstrukciyanı ámelde qollanıw arqalı alınatuğın jalpı paydadan ádewir kem bolıwı múmkin.

Sınavlardıń jemirmeytuğın usılları tekserilip atırǵan obyektlerdiń islep turıwına kesent bermeydi. Bul usıllar konstrukciyalardıń haqıyqıy halatın joybarda qabıl etilgen kernewdiń halatına qay dárejede sáykes keliwin anıqlaw, sonday-aq, ekspluataciyalıq resurslardı prognoz etiw imkaniyatların beredi.

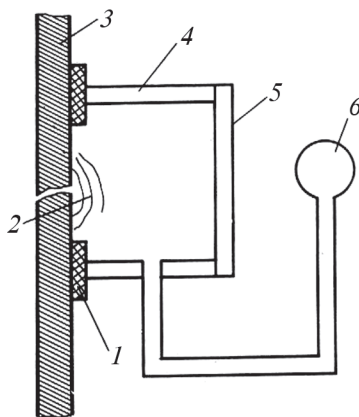
8.2. Siñip ótiw ortalığı

Rezervuarlar, gazgolderler hám trubalar sıyaqlı qurılımalardıń tıǵızlıǵın (germetikligin) tekseriwde siñip ótiw ortalığı usılınan paydalanıladı.

Tájiriybede suwdan paydalanılsa, ıdıs islew halatında bolǵanǵa qaraǵanda biyiklew qáddine shekem suwǵa toltırıladı. Jabıq ıdıs-larda qosımsha suw yaki hawa kirgiziw jolı menen basım arttırıladı. Metall konstrukeiyalardıń ayırım júyleri 1 at shamasındaǵı basım menen brandspoyttan órtke qarsı suw nasosı dızıldap atılıp shıǵıp atırǵan suw aǵımı járdeminde tekseriledi. Tekserilip atırǵan birikpe júylerde nuqsan bar bolsa, suwdıń tıǵızlıǵı ázzi bolǵan orınnan siñip ótedi.

Jarıqlardı anıqlawda kerosinnen paydalanıw jaqsı nátiyje beredi. Jabısqaqlıǵı hám bet kerimi suwǵa qaraǵanda kem bolǵanlıǵı sebepli kerosin quwıslıq hám jarıqlar arqalı buyımınıń arǵı tárepine ańsat siñip ótedi. Júydiń betiniń bir tárepi kerosin menen toyınadı yaki sebiledi, bettiń arǵı tárepi bolsa por eritpesi menen azlap háklenedi hám keptiriledi. Jarıqları bar bolsa, siñip ótken kerosin keptirilgen appaq fonda tat daqların payda etedi.

Qısılǵan hawadan paydalanıw usılı kemshilikti anıqlawdıń eń ápiwayı usıllarınan biri esaplanadı. Bunda, júydiń bir tárepi 4 at



8.1-súwret. Vakuum úskenesiniń sxeması.

basım astında qısılgan hawa menen búrkiledi. Payda bolgan hawa kóbiksheleri jariqlardıń bar ekenliginen derek beredi.

Nuqsanlardı anıqlawda ultrases usılı da keńnen qollanıladı. Bul usıl jariqlardan hawa ótkende ultrases terbelisleriniń ózgeriwine tiykarlanadı. Jariq izlewshi ásbaplar arqalı 0,4 at basım astında 2 sm ge shekem bolgan anıqlıqta 0,1 mm ge shekem bolgan jariqlardı anıqlaw múmkin. Júdá áhmiyetli konstrukciyalardı tekseriwde hawanın ornına ańsat sıńıp ótetuǵın ximiyalıq zatlardan (hawa-ammiak aralaspası hám basqalar) paydalanıladı.

Jariqlardıń bar ekenligin vakuumdı payda etiw jolı menen de anıqlasa boladı (8.1-súwret). Tekserilip atırǵan konstrukciya (3) sabınlı suw menen hóllenedi hám oǵan qaqpası móldir (5) bolgan túbi joq qutı (4) qaplanadı. Rezina tıǵızlaǵıshlar 1 qutıǵa hawanın kirmewin támiyinleydi. Qutı vakuum-nasos (6) ǵa jalǵanadı. Sabın kóbiksheleri 2 niń payda bolıwı konstrukciyada jariqlardıń bar ekenliginen derek beredi.

8.3. Mexanikalıq sıraw usılları

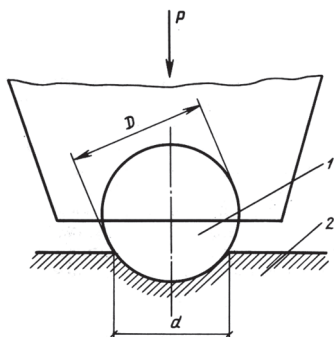
Jemirilmeytuǵın mexanikalıq sıraw usıllarına azlap orınlıq oyıw usılı, plastikalıq deformaciya usılı hám elastikalıq shapshıw usılları kiredi. Azlap orınlıq oyıw usılı jemirilmeytuǵın usıllar qatarına kirgizilse de, bári bir, konstrukciyanıń júk kóteriw qábiletine belgili bir dárejede unamsız tásir kórsetedi.

Konstrukciya materialınıń bekkemligi haqqındaǵı tolıq maǵlıwmat usı konstrukciyadan bólip alınǵan úlginı laboratoriya sharayatında sıraw arqalı alınıwı múmkin. Metall konstrukciyalarda úlgi qızdırwıw jolı menen kesip alınadı. Oyılǵan orınlar tezlik penen qaplama listler menen jamaladı.

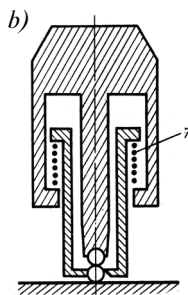
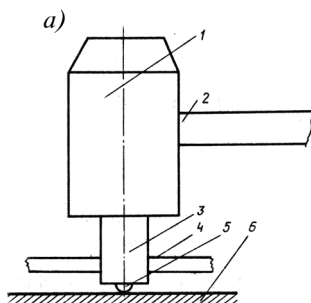
Úlgilerdi temirbeton konstrukciyalardan alıwda almas keskishler hám sintetikalıq disklerden paydalanıladı. Úlgilerdi qısıluǵa sırawda kubiklerdiń ólshemleri 70,7 mm den, tosıqshaladı iyiliwge sırawda onıń kesimi 100×100 mm, uzınlıǵı 400 den kem bolmawı kerek. Úlken massalı konstrukciyalarda bul ádewir múshkil is boladı. Bunday hallarda úlgiardiń ólshemlerin masshtab boyınsha kishireytip alıwǵa tuwrı keledi. Konstrukciya denesinen úlgi oyıp alıngannan keyin, oyılıp qalǵan boslıq tezlik penen beton menen

toltırıp qoyılıwı shárt. Bunda betonğa qollanılatuǵın cement shók-peytuǵın bolıwı tiyis. Oyıp alınǵan úlgerlerdi, waqıt ótkermesten, tezlik penen sınǵan maqul boladı. Bolmasa úlgerlerdi konservaciya-lawǵa tuwrı keledi.

Plastik deformaciya usılı konstrukciyaǵa jıynalǵan kúsh tásir etkende sol orınınıń ózinde payda bolatuǵın qaldıq deformaciyaǵa tiykarlanadı. Bul usıl qattı deneni (indenter) elementtiń sırtına statikalıq yaqı dinamikalıq tárizde batırılǵanda betinde qalatuǵın izdiń ólshemlerine hám de konstrukciya materialınıń bekkemligine tiykarlanadı. Bul usıldın abzallıǵı onıń texnologiyalıq ápi-wayılıǵında, al kemshiligi materialdın bekkemligine onıń betindegi qatlamlardıń halatına qarap baha beriledi.



8.2-súwret. Qattılıqtı Brinel boyınsha anıqlaw.



8.3-súwret. K.P. Qoshqarov balǵasınıń sxeması.

Brinel boyınsha qattılıq HB nı anıqlaw ushın polat sharik 1 di sınalıp atırǵan metalldın betine batırıladı (8.2-súwret). HB tómendege formuladan anıqlanadı.

$$HB = 2P / \left[\pi D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right) \right]$$

bunda, P — sharikke qoyılǵan júk, N;

D — shariktiń diametri, mm;

d — sharik iziniń diametri, mm.

Qattılıq arqalı uglerodlı polattın waqıtsha qarsılıǵı anıqlanadı. MPa: $\sigma_B = 0,35 HB$.

Betonniń bekkemliligin anıqlawda keńnen tarqalǵan usıllardan biri K.P. Qoshqarov balǵasın qollanıw usılı esaplanadı. Usı balǵanıń dúzilisi 8.3-súwret *a* da berilgen. Balǵa bası (1)niń ishinde ishi bos stakan (3) hám prujına (7) jaylasqan. Etalon sterjen (4) tiń diametri 10 yaqı 12 mm, uzınlıǵı 100 — 150 mm bolıp, waqıtsha qarsılıǵı 420 — 460 MPa bolǵan BCT₃, sp₂ markalı polattan islengen.

Balǵanıń sabı (2) den uslap, betonniń beti (6) ǵa tik ráwishte soqqı beriledi. Bunda beton betinde payda bolǵan shuqırshanıń diametri d_b polat sharık 5 diametriniń 0,3 — 0,7 bólegin qurap, shuqırsha eń úlken diametri de 2,5 mm den, shuqırshalar arasındaqı aralıq bolsa 30 mm den kem bolmawı kerek.

Betonniń jası 28 sutka, ıǵallıǵı 2 — 6% bolsa, onıń bekkemligi d_b/d_e qatnas hám de graduırovka iymek sızıǵı (8.4-súwret) arqalı anıqlanadı. Basqa hallarda betonniń qısılw bekkemligi R tómendegi formuladan anıqlanadı:

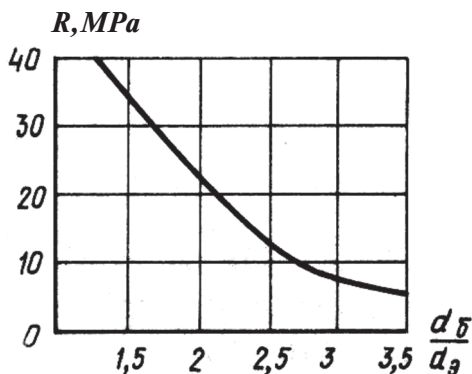
$$R = K_b K_\tau R_{28},$$

bunda, K_b — beton ıǵallıǵın esapqa alıwshı koefficient; K_τ — beton jasın esapqa alıwshı koefficient.

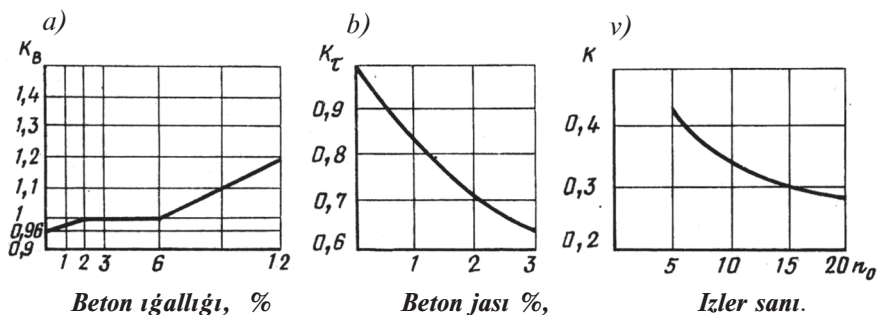
Bul koefficientler 8.5-súwrette keltirilgen grafikten alınadı. Bekkemlikti anıqlawda anıqlıq dárejesin jáne de arttırıw ushın kerekli bolǵan izler (shuqırshalar) tómendegi formuladan anıqlanadı:

$$n = 400((R_{\max} - R_{\min})/R_{or})^2 K^2$$

bunda, $R_{\max}$, $R_{\min}$, R_{or} — bekkemlik shegarasınıń maksimal, minimal hám ortasha mánisleri; K — alınǵan izler sanına baylanışlı halda anıqlanatuǵın koefficient (8.5-súwret, *b*).



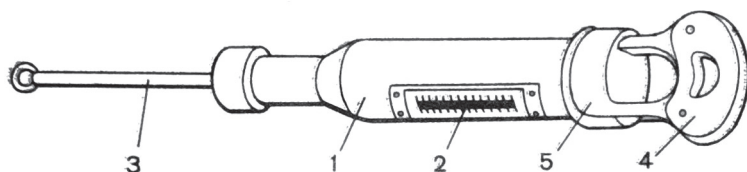
8.4-súwret. Jası 28 sutka betonniń bekkemligin anıqlawshı graduırovka iymek sızıǵı.



8.5-súwret. Dúzetiw koefficientleri grafigi.

Elastik shapshıw, yaǵnıy urılıp qaytıw usılı materialdın elastikalıq qásiyeti menen qısılıwdaǵı bekkemligi arasındaqı baylanıstın bar ekenligine tiykarlanadı. Usı negizde ásbaptın jaratılıwınıń eki principi bar. Olardıń biri sınalıp atırǵan materialdın sırtına prujına arqalı qısılǵan urǵishtın shapshıp qaytıwına, ekinshisi materialdın sırtına turıdan-tuwrı urılıp qaytıwǵa tiykarlanadı. Bulardıń birinshisi keńirek tarqalǵan. Shet elde Smid balaǵasınan, ĞMDA ellerinde, sonın ishinde Ózbekstanda, KM (Kievskiy metrostoy) balǵaları hám usı tipte QKIIIIO tipindegi tájiriye zavodında islep shıǵarılǵan balǵalardan paydalanıladı. 8.6-súwrette QKIIIIO tipindegi balǵa súwretlengen.

Geyde pistolet dep atalıwshı bul ásbapta betonnıń bekkemligi anıqlanadı. Sınawlar armaturadan 20 mm arjaǵında bolǵan orınlardan ótkeriledi. Balǵanıń soqqısınan payda bolǵan domalaq izdın diametri óz ara tik eki baǵdarda ólshenedi hám ortasha mánisi

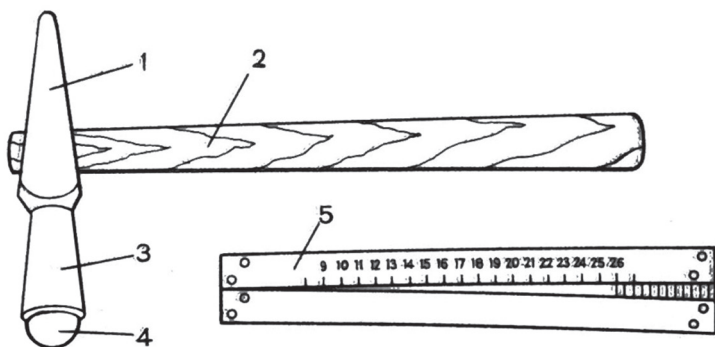


8.6-súwret. QKIIIIO tipindegi balǵa:

1 — korpus; 2 — shkala; 3 — urǵış; 4 — sabı; 5 — fiksator.

qabıl etiledi. Betonı sınavda soqqı kúshi 50 km/sm^2 alınadı. Eger diametri 6,5 mm den artsa, soqqı kúshi $12,5 \text{ kg/sm}^2$ qa kemeytileği. Soqqı kúshi ásbap shkalası (2) arqalı qadaǵalanadı.

Usı tiptegi KM balǵasınan paydalanǵanda diametrđń ornına shariktiń shapshıw biyikligi ólshenedi. Betonnıń bekkemligi qansha joqarı bolsa, sharik sonsha biyikke shapshıydı.



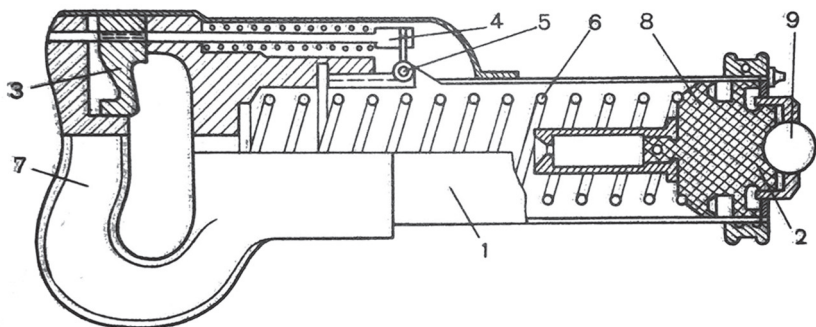
8.7-súwret. Fizdel balǵası:

1 — balǵa, 2 — aǵash sap; 3 — sferalıq uya; 4 — sharik; 5 — múyesh masshtabı.

8.7-súwrette betonnıń bekkemligin anıqlaytuǵın Fizdel balǵası súwretlengen. Sıbaw hám boyawdan tazalanǵan konstruciyanıń bir jerine keminde 30 mm aralıqta ortasha kúsh penen balǵada 10 — 12 márte urıp, iz qaldırıladı. Oyıqshanıń shuqırılıǵı h yaqı d ǵa qarap betonnıń bekkemligi anıqlanadı.

Oyıqshanıń diametri úlkeytiwshi lupanıń járdeminde shtangen-cirkul ólshew ásbabında yaqı múyesh masshtabında ólshenedi hám olardıń ortasha arifmetikalıq mánisi qabıl etiledi. Konstruciyanıń bir betinen alınǵan ólshewlerdiń arasında eń kishi hám eń úlkeni shıǵarıp taslanadı hám qalǵanlarınan ortasha arifmetikalıq mánis anıqlanadı. Betonnıń bekkemligi mine usı mánis tiykarında tarovka grafinen anıqlanadı.

8.8-súwrette Ovchinnikovtıń PO-1 markalı ásbabı berilgen. Bul ásbap ta betonnıń bekkemligin anıqlawǵa mólsherlengen. Bunda betonnıń bekkemligi ásbap penen konstruciya sırtına «ótkende»



8.8-súwret. Ovchinnikovtıń PO-1 markalı ásbabı:

1 — ásbap korpusı; 2 — porshen; 3 — bosatıw ilgegi; 4 — shtok; 6 — isshi prujına;
7 — tutqa; 8 — porshennıń bası; 9 — sharik.

qalatuǵın oyıqtıń ólshemine qarap anıqlanadı. Ásbap betonnıń sırtına tik halda uslap turıladı. PO-1 ásbabı soqqıń turaqlılıǵın hám jumısta joqarı ónimdarlıqtı támiyinleydi.

Jemirilmeytuǵın mexanikalıq sınaw usıllarına dinamikalıq tásirler arqalı ámelge asırılatuǵın geypara sınawlar da kiredi.

Kóp seriyada islep shıǵarılatuǵın qurılıs detalların qadaǵalawda dinamikalıq usıllar paydalı boladı. Bunda hár bir buyımınń terbeliw jiyiligi hám dekrementin anıqlaw arqalı onıń sapasına baha berse boladı. Jiyiliginiń keskin kemeyip, dekrementtiń artıp ketiwi konstrukciyanıń qattılıǵınıń kemeygenin kórsetedi. Ekspluataciya-lanıp atırǵan obyektı tákirarlap dinamikalıq kúsh penen sınaǵanda onıń terbelis parametrleri ózgerse, bul hal sınılıp atırǵan konstrukciyanıń deformaciyalıq halatında belgili bir ózgeris júz bergenligin ańlatadı.

Sonday-aq, konstrukciyanı paydalanıwǵa tapsırıwdan aldın ótkeriletuǵın dinamikalıq sınawlar qabıl etilgen esaplaw sxemasın konstrukciyanıń haqıyqıy islew sharayatına qanday dárejede saykes keliwin anıqlaw imkanın beredi. Sonday-aq, dinamikalıq sınawlardıń járdeminde armatura, tros hám qanatlardıń keriliw shaması, metall fermalar sterjnlerindeki zorıǵıwlardıń shamasın hám basqaları anıqlasa boladı.

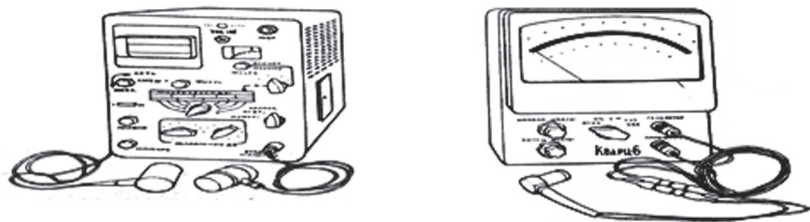
8.4. Konstruciyalardı akustikalıq usılda sınaw

Ultrases akustikalıq sınaw usılı sestı konstrukciya materialında tarqalıw tiykarı üyreniwge tiykarlangan. Ses — gaz tárizli, suyıq yaki qattı ortalıqta tolqın kórinisinde tarqalatúgın elastikalıq ortalıq bóleksheleriniń terbelmeli háreketi bolıp tabıladı. Elastikalıq tolqınlar jiyiligi 20Gc ke shekem bolǵan infrases, jiyiligi 20Gc ten 20kGc ke shekem bolǵan ses, jiyiligi 20kGc ten 1000MGc ke shekem bolǵan ultrases hám de jiyiligi 1000MGc ten artıq bolǵan girepseslerge bólinedi. Beton hám keramikalardı sınawda 20Gc ten 20kGc ke shekem, metall hám plastmassalardı sınawda jiyiligi 30kGc ten 10MGc ke shekem bolǵan ultrases seslerinen paydalanıladı.

Ámeliyatta ultrases usılınan paydalanıwdıń hár túrli baǵdarları bar. Bulardıń arasın da ultrases impuls usılı, rezonans usılı, impedans usılı hám de akustika emissiyası usılları eń kóp tarqalǵan usıllardan esaplanadı. Akustikalıq usıllar fizikadan belgili bolǵan tutas ortalıqlarda tolqınınıń tarqalıw nızamlarına tiykarlanadı. Tolqınlardıń tarqalıw forması ádewir quramalı process bolıp esaplanadı, sebebi ortalıqta asa tezlik penen bolıp ótetúgın procesler tásir etkende har túrli tolqınlar payda boladı.

Ultrases impuls usılınan paydalanıp qurılıs konstrukciyalarındaǵı kemisliklerdi, sonday-aq, materialdıń bekkemligin, elastikalıq parametrleri, quwıslığı sıyaqlı fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerin anıqlaw múmkin. Ultrases arqalı metall konstrukciyalardaǵı kepser júylerdiń sapaın tekseriwge boladı.

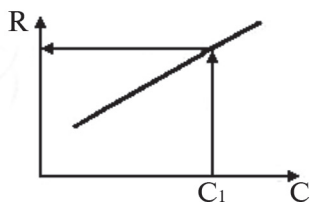
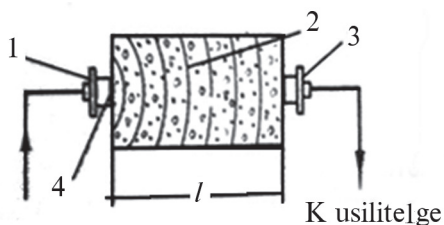
Sóz qurılıs konstrukciyalarındaǵı kemisliklerdi ultrases arqalı anıqlaw haqqında boladı eken, impuls — usıl haqqında da toqtap ótiwdi kerek dep taptıq. Úlken ólshemge iye bolǵan iri konstrukciyalardı sınawda tolqınlar qarsılıqqa iye bolǵan ortalıqta sónip barıwı sebepli ultrases usılı jaqsı nátiyje bermeydi. Eger tolqın uzınlığı úlkenirek bolǵan seslerden paydalanılsa belgili bir nátiyjege erisiw múmkin. Impuls usılında konstrukciyaǵa soqqı beriledi hám materialda payda bolǵan kernew tolqınlarınınıń tarqalıw nızamı tekseriledi hám usı tiykarda materialdıń fizikalıq-mexanikalıq xarakteristikalarına tiyisli kerekli maǵlıwmatlar alınadı.



8.9-súwret. Materiallardı akustikalıq yaqı impuls usılında qadağalaytuğın ásbaplar:

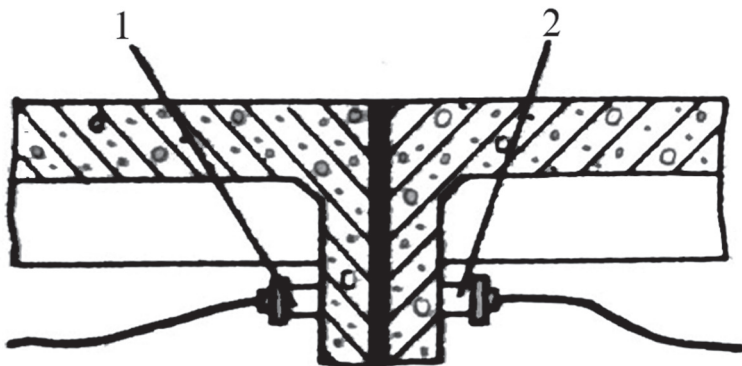
- a) beton, gerbish hám basqa materiallardıń sapasın qadağalaytuğın UKB-IM ásbabı;
b) »Kvarc-6« qalıńlıq ólshegish.

8.9-súwret, *a* da beton, gerbish, stekloplast hám basqa materiallardıń sapasın tekseretuğın UKB-IM ultrases ásbabı, 8.9-súwret, *b* da metall buyımlardıń qalıńlıgın ólsheytuğın »Kvarc-6« markalı ultrases impuls qalıńlıq ólshegishi berilgen. Bul ásbablardıń wazıypası konstrukciya materiallarıńnıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerin (bekkemligi, statikalıq hám dinamikalıq elastik modulleri)in, júylerdiń sapasın, konstrukciyanıń geometriyalıq ólshemlerin qadağalawdan ibarat, usıldıń mańızın tarqalıp atırğan ultrases tolqınlarınnıń tezligin anıqlaw hám izlenip atırğan parametrlardi tarirovka grafikleri yaqı etalon úlgiler menen salıstırıw arqalı anıqlawdan ibarat.



8.10-súwret. Qurılıs konstrukciyaların ultrases impuls usılında sınaw sxeması:

- a) tájiriye sxeması; 1 — ultrases deregi; 2 — ultrases tolqınlar; 3 — ultrases qabıllawshı;
4 — kontakt mayı; b) beton bekkemligin anıqlaw grafigi.



8.11-súwret. Júylerdi sınaw sxeması:

1 — impuls deregi; 2 — impuls qabıllawshı.

$C = \frac{l}{\tau}$, bunda l — ultases impulsi jol uzınlıǵı, mm; τ — impuls tarqalıw waqtı, sek.

8.11-súwrette júylerdi sınaw sxeması berilgen. Tutasqan júylerde ultraseslerdiń tarqalıw tezligi etalon júydegi ultrasestiń tarqalıw tezligi menen salıstırıladı.

8.5. Radiaciyalıq usıllar

Materiallardıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerin hám konstrukciyalardıń kemisliklerin anıqlawda radiaciyalıq usıllardan da paydalanıladı. Bulardıń arasında rentgen usılı, elektron tezletkishlerdiń tormozlı nurlanıw usılı hám γ — usılları ámeliyatta eń kóp tarqalǵan usıllardan bolıp esaplanadı. Usı usıllar óz ara uqsas máselelerdiń sheshimin tabıwdıń usıllarınan esaplanadı. Pozitronlardan paydalanıwǵa tiykarlangan radiografiya usılı hám jıllılıq neytronları arqalı jaqtırtıw usılları keleshegi bar usıllar bolıp esaplanadı. Neytronlardıń járdeminde materialdıń ıǵallıǵı, pozitronlar arqalı bolsa materialdaǵı talıǵıw kúshlerin anıqlaw múmkin.

Rentgen, elektron tezletkishlerdiń tormoz nurlanıwı hám γ — nurlanıwlar óz tábiyatı boyınsha vakuumda jaqtılıq tezliginde

tarqalatuǵın joqarı jiyilikli elektromagnit tolqınlar bolıp tabıladı. 0,5ten 1000 keV qa shekem bolǵan diapozonda isleytuǵın rentgen apparatları bulardıń deregi bolıp esaplanadı. Qatlamnıń jaqtılandırılıw shegarası: metall ushın — 100, beton ushın —350, plastmassa ushın —500 mm di quraydı. Joqarı energiyalı tormozlı ionlasqan nurlanıw ushın 35MeV qa shekem bolǵan diapozonda elektron tezletkishleri derektiń wazıypasın atqaradı. Olardıń járdeminde polattı —450, betondı —2000 mm ge shekem bolǵan qalıńlıqta jaqtılandırıw múmkin. γ — nurlanıwdıń derekleri radioaktiv izotoplar boladı. Bunda jaqtılandırılatuǵın qatlam metall ushın —100, beton ushın —300, plastmassa ushın —500 mm ge shekem bolǵan qalıńlıqta bolıwı múmkin.

Radioaktiv zatlardı qollanıw hám de ionlasqan nurlanıw menen baylanıslı bolǵan isler tiyisli normativ hújjetler menen tártipke salınadı. Barlıq jumıslar qatań kórsetpeler tiykarında orınlanadı.

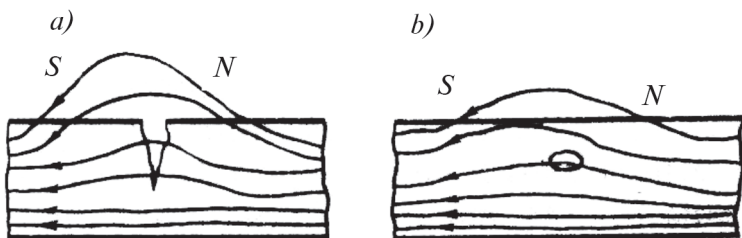
Sanitariyalıq qaǵıydalarǵa muwapıq jası 18 ge tolmaǵanlar nurlanıw menen baylanıslı bolǵan jumıslarǵa qoyılmaydı. Radioaktiv zatlar menen isleytuǵın xızmetker turaqlı túrde medicinalıq kórikten ótkerip turıladı; miynetti shólkemlestiriwdiń qawipsiz usılları, hám de quralları hám jeke gigiena qaǵıydaları boyınsha imtixan alınıadı. Waqıtı-waqtı menen radiometrikalıq qadaǵalaw ámelge asırıladı.

8.6. Magnitlik hám elektromagnitlik usıllar

Qadaǵalaw-tekseriwdiń magnitlik usılları kemislikler ústinde magnit maydanınıń shashırav tiykarın úyreniwge hám de sınılıp atırǵan buyımnıń magnitlik qásiyetlerin anıqlawǵa tiykarlanadı. Magnit usıllarınıń ózi magnit untaǵı, magnitografik, indukciyalıq hám pandermotor dep atalǵan ayırım shaqapshalarǵa bólinedi.

Magnit untaqlı usıl metalldaǵı tutaslıqtıń buzılıwı sıyaqlı nuqsanlardı anıqlawda eń kóp tarqalǵan usıllarınan esaplanadı. Bul usıl tek ferromagnit materiallardan islengen buyımlardı sınawda qollanıladı. Bul usıl buyımdı jemirmegen halda ǵana ondaǵı metall bolmaǵan aralaspalardı, boslıqlardı, jariqlardı, kepserlewdiń kemisliklerin anıqlawdıń imkanın beredi.

Magnit maydanı kemissiz orında öz bağıtın özgertpeydi. Eger magnit ağımı öz jolındağı ashıq (a) yaqı kemislik (b) sebepli kúshsizlense, onda magnit jollarının bir bólegi detaldan sırtqa shıǵadı. Nuqsannıń ústinde magnit maydanı payda boladı (8.12-súwret).



8.12-súwret. Kemislik ústinde magnit maydannıń payda bolıw sxeması.

Magnit untaqlı usıldıń járdeminde júdá kishi ólshemdegi jariqlar hám basqa kemisliklerdi anıqlaw múmkin. Bul usıl arqalı keńligi 0,001 mm, shuqırlıǵı 0,01 mm ge shekem bolǵan jariqlardı anıqlasa boladı.

Ferrozond usılı magnit maydanı kernewin elektr signallarına ózgertiwge, yaǵnıy Xoll effektine tiykarlangan. Bul usıldan qurılıs konstrukciyalarında ushırasatuǵın kemisliklerdi anıqlawda paydalanıladı. Xoll effektiniń maǵanası sonnan ibarat, eger yarımótkizgish materialdan tayarlangan tuwrı múyeshli plastinkanı kernewlilik vektorına tik tárizde magnit maydanına jaylastırıp, onıń eki qarama-qarsı qırlarının baǵdarında tok ótkerilse, onıń eki qırında magnit maydanı kernewliligine proporcinal ráwishte EQK payda boladı. Elektr signallarının ózgeriwine qarap, detalda kemisliktiń bar-joq ekenligi anıqlanadı.

Indukciyalıq usıllardan paydalanıp, metall detallardağı jariqlar, kepser júylerindegi shala orınlar, kereksiz aralaspalar anıqlanadı. Bunda tekserilip atırǵan magnitlengen metaldağı shashıraw maydanın anıqlaw máselesi, ózgermeli tokta isleytuǵın ózekli katushkadan paydalanıw arqalı sheshimin tabadı. Katushka elektromagnitniń jolına ornatıladı. Kemislik anıqlanganda aǵımda júz beretuǵın

shashıraw EQK qozdırıladı, onı kúsheytip, ses signallarına ózger-
ledi yaki ózi jazatuǵın oscilografqa beriledi.

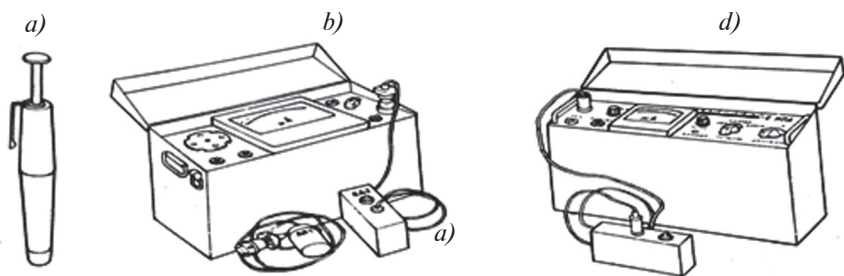
Pandermotor usılı ólshenip atırǵan magnit maydanı menen ásbaptıń magnit maydanı arasındaǵı baylanısqa tiykarlanadı. Bul usıl temirjol kemisliklerin anıqlawda keńnen qollanıladı. Magnit usılı ferromagnit tiykarǵa iye bolǵan magnitsız qaplamanıń qalıń-
lıǵın anıqlawda yaki tiykar menen qaplamanıń magnitlik qásiyetleri bir-birinen keskin parıqlanǵan hallarda qollanıladı

Qoyılǵan máseleniń sheshimin tabıw ushın turaqlı magniti bar hám elektomagnetlik ásbaplardan paydalanıladı. Magnit usılları járdeminde materialı ferromagnit bolǵan konstrukciya elementle-
rindegi kernewililik halların da anıqlasa boladı.

Kernewililiklerdi anıqlawda magnitlik belgiler usılı da qolaylı usıllardan esaplanadı. Elementke onıń deformaciyanıwınan aldın sırtqı magnit maydanı arqalı belgili bir aralıqta belgiler qoyıp shı-
ǵıladı. Element deformaciyaǵa ushıraǵanında belgilerdiń arasındaǵı aralıqlar ózgeredi. Aralıqtıń ózgeriwine qarap deformaciya hám óz náwbetinde kernewililikke baha beriledi.

Temirbeton konstrukciyalarında qorǵanıw qatlamınıń qalıńlıǵı hám armatura diametrin magnit usılında ańsat hám qolaylı anıqla-
nadı.

Magnit kúshi tásirine tiykarlanǵan ásbaplardan jáne bir toparı magitometrikalıq ásbaplar toparınan ibarat boladı (8.13-súwret). Bul tiptegi ásbaplar metallardaǵı jarıqlardı, metallardı tatlanıwdan saqlawshı qaplamalar hám betonnıń qorǵawshı qatlamınıń qa-



8.13-súwret. Magnitometrik ásbaplar:

a) qaplamanıń qalıńlıǵın ólsheytuǵın ITP-1 ásbabı; b) kernew hám jarıqlardı ólsheytuǵın INT-M2 ásbabı; d) armatura parametrlerin ólsheytuǵın IPA ásbabı.

lıılığın, armaturanın jaylasıwın hám, eń áhmiyetlisi, metall konstrukciyalardıń kernew halatların anıqlaydı.

Metall qaplamasınıń qalınlıgın ólsheytuğın ásbap ITP-1 turaqlı magnittiń metall tartısıw kúshi menen qaplamanıń qalınlıgı arasıdağı baylanıstıń bar ekenligine tiykarlanadı. Ásbaptıń qozǵalmalı bólegin buraw arqalı onıń prujinası sozıladı hám metallardan ajıralıw halatına keltiriledi. Ásbaptıń kórsetkishleri qaplamanıń qalınlıgına sáykeslestirilgen.

Metallardağı kernewlerdi ólsheytuğın ásbap INT-M2 elastikalıq magnit efektine, yaǵnıy magnit ótkizgishligin metallardağı maksimal kernewdıń shamasına baylanıslı ekenligine tiykarlangan. Jarıqlardıń bar ekenligin hám jaylasqan ornın ólsheytuğın IPA ásbabı armaturanıń janında bolǵan jetkerip beriwshiniń magnit qarsılıgınıń ózgeriwine tiykarlanadı. Datchik armaturanıń kósheri boylap ornatıladı. Ásbaptaǵı etalon sterjendi qozǵaltıw jolı menen indikatorda eń kishi kórsetkishke erisiledi. Qorǵanıw qatlama etalon sterjen menen ásbaptıń magnit golovkası arasıdağı aralıqqa teń boladı.

Magnit usıllarınan paydalanıwda, ásirese, elektr quwatlı qollanılatuğın jumıslarda, qáwipsizlik texnikası qaǵıydalarına qatań ámel etiw talap etiledi. Barlıq ásbaplar jerge tutastırılǵan bolıwı kerek. Sonı ayrıqsha aytıp ótiw kerek, 24 voltli elektr derektiń adam organizmi ushın qáwip tuwdırıwı múmkin. Ásbaplar janında ańsat ot alatuğın zatlardı saqlaw qadaǵan etedi. Magnit untaǵı menen islegende qoldı saqlaw ushın biologiyalıq qolǵap kiyiw usınıs etiledi. Qáwipsizlik texnikasına tiyisli talaplar arnawlı kórsetpelerde hár tárepleme bayan etilgen.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Konstrukciyalardı sınavda jemirilmeytuğın sınav usılları degende neni túsinesiz?
2. Materiallardıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetleri qanday anıqlanadı?
3. Sińip ótiw ortalıǵı usılınan qanday paydalanıladı?
4. Mexanikalıq sınav usıllarına qanday usıllar kiredi?
5. Konstrukciyalardı akustikalıq usılda sınav qalay ámelge asırıladı?
6. Ultrases usılınan paydalanıwdıń qanday baǵdarları bar?
7. Radiaciyalıq usıllar degenimiz ne?
8. Buyımnıń magnitlik qásiyetlerin anıqlawǵa magnitlik hám elektromagnitlik usıllar qalay ámelge asırıladı?

IX BAP

QURILMA HÁM KONSTRUKCIYALARDÍ TEKSERIW

9.1. Naturallıq tekseriwlerdiń maqseti, wazıypaları hám metodologiyası

Naturallıq tekseriw konstrukciyalar, imaratlar hám qurılmaların texnikalıq halatına ulıwmalastırılğan obyektiv baha beriw imkaniyatlarına iye bolğan ilajlardıń jıyındısınan ibarat. Tekseriwdiń nátiyjesinde konstrukciyanıń iske jaramlılıǵı haqqında yaqı onı ońlaw haqqında usınıs beriledi, konstrukciyanı bekkemlewdiń ilaj-sharaları belgilenedi.

Sanaat imaratları konstrukciyaları hám qurılmalar ekspluatciyaǵa tapsırıw barısında yaqı ekspertizalar ótkeriw payıtında tekseriledi. Ekspertiza nátiyjesinde obyektin kapital ońlawı, onıń rekonstrukciyası haqqında másele, eger, ahwal awır bolsa, onnan paydalanıwdı toqtatıw máselesi sheshiledi.

Qurılmalarđı tekseriw eki basqıshta ámelge asırıladı. Birinshi basqıshta konstrukciyalardıń geometriyalıq parametrleri, qurılıs materiallarınıń bekkemlilik hám deformaciyalıq xarakteristikaları, kemislikleri hám joybardan shetlewlér haqqında anıq maǵlıwmatlar toplanadı. Qurılmalarđı tekseriwdiń birinshi basqışın tómendegi islerdi óz ishine qamtıp aladı: obyektin kózden ótkeriw hám hújjetler menen tanısw; konstrukciyalardıń geometriyalıq hám fizikalıq parametrlerin ásbaplar arqalı ólshew; tekseriw nátiyjeleri boyınsha qayta esaplaw hám juwmaq shıǵarıw. Qayta esaplaw nátiyjeleri boyınsha naturallıq sınavlardı ótkeriw zárúrligi haqqında qanday da bir qararǵa kelinedi yaqı obyektke birinshi basqış tekseriwleri tiykarında baha beriledi.

Ekinshi basqıshta — konstrukciyalardı naturallıq sınav jolı menen ondaǵı haqıyqıy shegaralıq halatlar, deformaciyanıw qá-

siyetleri, kernewler haqqında qosımsha maǵlıwmatlar tabıladı. Bizge belgili qoyılatuǵın júkler konstrukciyanı isten shıǵaratuǵın dárejede qoyılmadı, biraq konstrukciya materialınıń bekkemligi haqqında dáslepki maǵlıwmatlarǵa iye bolınadı. Hár qanday qurılıs materialınıń jemiriliwi uzaq dawam etetuǵın process bolıp, geybir materiallar (beton, gerbish) ushın buzıwshı kúshtiń onnan bir bóleginde-aq baslanadı. Zamanagóy júdá sezgir ólshew ásbapları járdeminde jemiriliwdiń dáslepki belgileri ańlap alınıwı múmkin.

Solay etip, tekseriwlerdiń ekinshi basqışında ótkeriletuǵın naturallıq sınavlar konstrukciyalardıń júk kóteriw qábleti haqqında ádewir anıǵıraq maǵlıwmat alıw imkaniyatın jaratadı. Biraq sonı da itibarga alıw tiyis boladı, naturallıq sınavlar — ádewir qımbatqa túsetuǵın ilaj esaplanadı. Paydalanılıp atırǵan imaratlarda sınav islerin orınlaw ushın belgili bir múddetke texnologiyalıq procesti toqtatıp qoyıwǵa tuwrı keledi. Sonıń ushın, eger tekseriwlerdiń birinshi basqışında alınǵan maǵlıwmatlardıń tiykarında usınıs beriw múmkin bolsa, naturallıq sınavlardı ótkermegen maqul boladı.

Qurılma boyınsha tekseriwler tamamlanǵannan soń, nátiyjelik juwmaq jazıladı. Juwmaqta tekseriwdiń nátiyjelerine tiykarlangan halda obyektke ulıwma baha beriledi, qayta esaplaw isleri jaratıladı, bekkemlik hám deformaciýalar boyınsha zapas koefficientlerdiń haqıyqiy shamaları jazıladı. Juwmaq obyekttiń iske jaramlılıǵı haqqında hám qurılma belgilengen múddet dawamında isley alıwı haqqında pikir(prognoz) menen juwmaqılanadı.

Solay etip, qurılmalardı tekseriw — tiykarinde ásbaplardıń járdeminde ólshew isleri bolǵan birqansha ilajlar jıyındısınan quralǵan proceslerden ibarat. Tómende tekseriwlerdiń metodikasına tiyisli bolǵan tiykarǵı qaǵıydalar menen tanısamız.

9.2. Obyektти kózden ótkeriw hám hújjetler menen tanısıw

Tekseriw jumısları obyektти dáslepki kózden ótkeriwden baslanadı, keyin hújjetler úyreniledi, sońınan obyekt hár tárepleme tekseriledi, real ekspluataciya sharayatı anıqlanadı, konstrukciyalardaǵı jariqlar hám zıyanlangan orınlar esapqa alınadı.

Dáslepki kózden ótkeriwdegi maqset obyektin konstruktiv sxemasın texnikalıq hújjetler talabına juwap beriw dárejesin anıqlawdan ibarat. Dáslepki kózden ótkeriw barısında konstrukciyalardıń tolıq yaqı tolıq emes isten shıqqanlıǵın anıqlaw múmkin, bunı konstrukciya elementleriniń keńislikte kózge taslanatuǵın ózgerisleri (bir-birine qarata jılıswı, shógiwi) hám ashılǵan jarıqlar arqalı bolıw múmkin. Tekseriw waqtında konstrukciyanıń kóbirek zıyanlanǵan ushastkaları, ekspluataciya barısında qolaysız sharayatta qalǵan júk kóteriwshi elementleri belgili boladı. Beton-daǵı ıǵallanǵan orınlar, qorgaw qatlamlarınıń halatı, tat basqan jerler sıyaqlı nuqsanlar tekseriwde ayqın kózge taslanadı. Solay etip, dáslepki tekseriwlerde kelesi tekseriwler ushın zárúr bolǵan kerekli maǵlıwmatlar toplanadı.

Bunnan keyin texnikalıq hújjetler menen tanısıp shıǵıladı. Eger de, hújjetler bolmasa, onda tómendegi maǵlıwmatlar jıynaladı:

- obyekt qurılǵan jıl;
- obyektı joybarlawda qollanılǵan normalar;
- obyektı joybarlaǵan hám qurǵan shólkemler;
- tekserilip atırǵan obyektke uqsas bolǵan obyektin texnikalıq hújjetleri.

Hújjetlerdi úyrenip atırǵan payıtta tómendegi hallarǵa ayırıqsha itibar qaratıw talap etiledi: joybarlıq esaplawlar, qurılmalardıń planı, biyiklik hám kóldeneń kesimleri, konstrukciya elementleri hám túyinleriniń detallastırılǵan isshi sızılmaları; qurılmalardıń keńisliktegi bekkemligin támiyinleytuǵın konstruktiv sxeması; qurılıs procesleriniń fizikalıq-mexanikalıq parametrleri; qurılıs jumıslarınıń ayırım kórinisleriniń orınlanıw múddetleri; ekspluataciya sharayatlardı (júk kóteriwshi konstrukciyalarǵa túsiwshi júklemeler; imarattın sırtqı hám ishki maksimal hám minimal temperaturası; texnologiyalıq proceske baylanıslı bolǵan zıyanlı tásirler: vibraciyalıq tásirlerdin jaǵdayı; fundamentlerdin shógiwi hám shógiwiniń turaqlasqan dáwiri); qurılıs hám obyektı paydalanıwǵa tapsırıw waqtında, dáslepki tekseriwlerde qadaǵalaw komissiyası kórsetip bergen kemshilikler hám olardı saplastırıw boyınsha orınlanǵan jumıslar; onlaw hám bekkemlew haqqında maǵlıwmatlar.

Tekserilip atırǵan qurılmanıń qurılıs konstrukciyaları ulıwma alǵanda fizikalıq, ximiyalıq, biologiyalıq hám basqa da tásirler astında bolıwı múmkin. Joybarlaw barısında geypara real tásirlerdi

esapqa almaw yaki qurılmadan paydalanıw dawamında normativlik talapqa tiykarlanbaw kóbinese jaraqatlanıw hám avariyalargá sebep boladı. Sonıń ushın da, tekseriwler waqtında qurılmaǵa tásir etiwshi júklerdiń anıq shamasın anıqlaw hám olardı texnikalıq hújjetlerde kórsetilgen shaması menen salıstırıw zárúr talaplardan biri esaplanadı.

Júk kóteriwshi konstrukciyalargá túsetuǵın júklerdiń shaması qurılıs jumısları alıp barılıp atırǵan waqtıń ózinde yaki onnan keyin, ekspluatatsiya barısında normalar artıp ketiwi múmkin. Qurılmaǵa qoyılauǵın paydalı júklerdiń artıwı, konstrukciyalargá hár túrli qosımsha úskenelerdiń ildiriliwi, tóbede qardıń jıynalıwı, texnologiyalıq shańlardıń artıwı sebepli qurılmada qosımsha júkler payda boladı. Pollardı ónlawda qosımsha qatlamlardıń tóseliwi aqıbetinde bastırmaǵa túsetuǵın turaqlı júklerdiń shaması artadı. Imarattı hár tárepleme teksergende mine usınday kemislikler belgili boladı.

Júk kóteriwshi konstrukciyalardıń halatına temperatura, ıǵallıq, shamaldıń tezligi hám baǵdarı, texnologiyalıq procestıń agressivligi sıyaqlı bir qatar áhmiyetli faktorlar da sezilerli dárejede tásir etedi.

Temperatura hám ıǵallıq konstrukciya elementlerinde kernewdi keltirip shıǵaradı, qurılıs materiallarında tat payda etedi. Temperatura hám ıǵallıq imarattıń sırtınan da, ishinen de ólshenedi. Sanaat imaratların tekseriwde gaz hám suyıqlıq, shashılıwshı hám qattı zatlardıń temperaturası ólshenedi. Qorshaǵan ortalıqtıń temperaturası hám ıǵallıǵın tekseriw dáwiriniń basınan baslap aqırına shekem ólshep barıladı. Temperatura hám ıǵallıq ólshewleriniń nátiyjeleri tekseriwler dáwirinde alınǵan meteostanciya maǵlıwmatları hám tekseriwlerden aldınǵı bul salada alıp barılǵan kóp jıllıq maǵlıwmatlar menen salıstırıladı.

Qorshaǵan ortalıqtıń agressivlik dárejesi jaǵınan úshke bólinedi: agressiv bolmaǵan, kúshsiz agressiv hám kúshli agressiv. Ortalıqtıń agressivlik dárejesin anıqlaw ushın atmosferada baqlaw jumısları alıp barıladı, qurılıs materialları ushın zıyanlı esaplanǵan hawadaǵı hám jawın-shashınnan túsken suyıq, qattı hám gaz tárizli ximiyalıq birikpelerdiń quramı, qásiyeti hám koncentraciyası ásbaplardıń járdeminde ólshenedi. Agressiv zatlardıń quramı hám koncentraciyasın anıqlaw ushın úlgieler úsh kún dawamında tóbeden joqarı hám jerge jaqın qatlamlardan alınadı. Alınǵan maǵ-

lıwmatlar ortalıqtıń agressivlik taypasın anıqlaw hám tekserilip atırǵan konstrukciyanı kelesi esaplawlarda kerek bolatuǵın, qurılıs materialları is sharayatı koefficientlerin ayqınlastırıw imkanın berdi.

Samal kúshi esaplanadı eken, samaldıń tezligi hám baǵıtın ólshewde qurılma hám releftiń gidrodinamikalıq qásiyetleriniń tásinin shıǵarıp taslaw tiyis. Ólshewler jerden 1,5 m, tóbeniń eń biyik jerinen 2 m biyiklikten alınadı.

Konstruksiyalardı detalma-detal teksiriwdi eń júwapkerligi kúshli elementlerinen baslaw kerek. Tekseriwdegi maqset — zıyanlanǵan orınlardı anıqlaw. Júk kóteriushı kemis elementlerdi shártli túrde eki toparǵa bóliw múmkin: birinshi topar zıyanlanıwları kózge ilinbeydi, ekinshi toparda kishkene orındaǵı jemiriliwler kórinip turadı. Birinshi toparǵa tán kemisliklerdi anıqlaw obyekttiń tayanış bólimleri hám birikpelerine ayırıqsha itibar beriw zárúr. Elementar tayanıştıń tuwrılıǵı, tayanıw maydanshasına tuwrı biriktirilgenligi, kepserlewdiń sapası, boltlı birikpelerdiń tıǵız buralǵanlıǵı tekseriledi. Kepser júyleri tekseriledi eken, birinshi náwbette úlken sozılıushı sterjenler kelip tutasatuǵın túyinler kózden ótkeriledi. Tekseriw shaǵında artıqsha montaj júylerin belgilep qoyıw zárúr, sebebi olar konstrukciyanıń esaplaw sistemasın ózgertiw múmkin. Metall konstrukciyalarınıń qısıluushı elementlerin ayırıqsha itibar berip tekseriw zárúr. Metall fermalardıń qısıluwǵa isleytuǵın sterjenlerinde búgiliw halları kóp ushırasatuǵın kemisliklerden esaplanadı. Vertikal hám gorizontal baylanıslar ayırıqsha tekseriliwi tiyis.

Nuqsanlardıń ekinshi toparına kishi jemiriliwler sebepli hálsizlengen elementler kiredi. Boltlardaǵı kesilgen hám tilingen orınlar, sınıqlar, ayırım elementlerdiń úzilgen jerleri hán basqalar mine usılardıń qatarına kiredi.

Metodikalıq jaqtan alıńanda hálsizleniwlerdiń eki túrin ayırıqsha toparǵa bóliw múmkin. Bular tat basıwlar hám jarıqlar bolıp tabıladı. Tekseriw barısında jarıqlardıń bar ekenligi anıqlanadı, olardıń payda bolıw sebepleri úyreniledi, eń kóp tat basqan orınlar anıqlanadı.

Konstrukciyalardıń tat basqan elementlerin anıqlawda sonı názerde tutıw kerek boladı, texnologiyalıq process boyınsha agressiv zatlar bolatuǵın cexlardaǵı metall hám temirbeton konstrukciyalar

kóbirek tat basadı. Ápiwayı imarat hám qurılmalarda agressiv grunt suwlarınńń tásirinde imarattıń jer astındaǵı bólimi hám tóbesi kóbirek tat basadı. Maksimal kúshlerdiń payda bolatuǵın ushastkaları, toplama kúshler qoyıwshı orınlar, ventiliyaciya sistemasınıń kirisiw bólimleri hám jaqsı samallatılmaytuǵın zonaları, kóp shań shógetuǵın orınlarda, sonday-aq, betonniń qorǵanıw qatlamı hám tatqa qarsı qaplamanıń qırshılǵan orınlarında tat qaplamasın kóbirek baqlaw múmkin.

Qurılıs konstrukciyalarınńń júk kóteriwshi elementlerinde eń kóp ushırasatuǵın kemisliklerden basqa jariqlar bolıp, bular joybarlaw, tayarlaw hám ekspluataciyalaw barısında jol qoyılǵan qáteler sebepli júzege keledi.

Metall konstrukciyalarda jariqlardıń payda bolıwı kópshilik hallarda talǵıw hádiyesi menen baylanıslı.

Metaldıń tat basıwı da jariqlardıń payda bolıwına alıp keliwi múmkin. Temperaturanıń kúsheyiwı kepser júylerde mikrojariqlar payda etedi. Statikalıq júkler qoyılǵan metall konstrukciyalarda jariqlar tómén temperaturalarda yaki úlken tezlik penen júklengen hallarda payda boladı. Metall konstrukciyalardıń plastikligi joqarı bolǵanlıǵı ushın olarda jariqlar temirbeton, gerbish hám tas konstrukciyalarǵa salıstırǵanda kemirek ushırasadı.

Temirbeton hám gerbish qurılmaları hár tárepleme tekseriwde konstrukciyalardaǵı jariqlardı úyreniw juwapkerli basqışlardan sanaladı. Jariqlarsız qurılmalar jariqlı qurılmalarǵa salıstırǵanda kem ushırasadı. Eger mikrojariqlar da esapqa alınatuǵın bolsa, jariqlarsız beton yaki gerbish ulıwma bolmaydı, dep aytıw múmkin. Jariqlarǵa baha beriwde tiykarǵı ólshem olardı júk kóteriwshi konstrukciyalarǵa kórsetetuǵın qáwipi qay dárejede ekenligi bolıp tabıladı. Qáwiplilik dárejesine qarap jariqlardı úsh toparǵa ajratsa boladı:

- 1) tek ǵana betlerdiń sapasın tóménletetuǵın qáwipsiz jariqlar;
- 2) kesimlerdi hálsiretetuǵın qáwipli jariqlar;
- 3) eki topar ortasındaǵı jariqlar; bul jariqlar ekspluataciya sharayattı tóménletedi, elementtiń jeliniwin tezlestiredi, konstrukciyanıń isenimlilik hám shıdamlılıǵın kemeytedi, biraq konstrukciyalarǵa tikkeley qáwip salmaydı.

Ekinshi hám úshinshi topar jariqları payda bolǵan konstrukciyalarda ekspluataciyalıq sapalardı tiklewge tiyisli ilájlar kóri-

liwi tiyis. Konstrukciyanıń ózine tán táreplerine qarap qayta tiklewdiń hár túrli usılları qollanıwı múmkin. Usıllardıń eń ápiwayısı — jariqlardı aralaspa menen sıbaw usılı esaplanadı. Eger jariqlar keyin ala keńeyip, konstrukciya bekkemligine qáwip salatuǵın bolsa, onı ayırıp tıǵızlaw tiyis boladı.

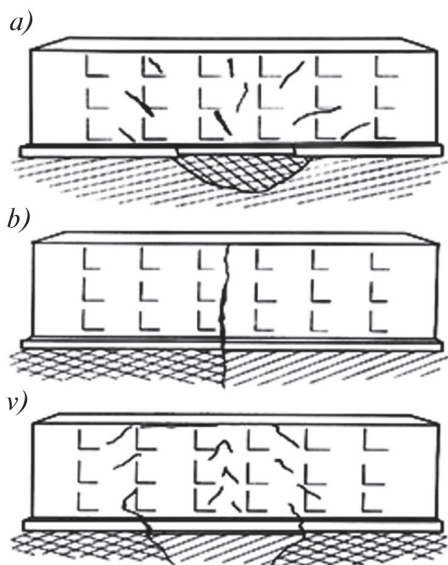
Alıp barılǵan kóp sanlı tekseriwlerdiń nátiyjeleriniń analizi temir-beton hám gerbishli qurılmalardıń júk kóteriwshi elementlerinde jariqlardıń payda bolıwı hám rawajlanıw nızamları haqqında belgili bir kóz aldına keltiriw payda etiw imkanın beredi.

Qurılıs konstrukciyalarınń menshikli salmaǵı hám paydalı júkler tásirinde bolǵan tiykarınıń bir qalıpte bolmaǵan deformacıyalanıwı tiykarında turaqlılıǵınıń joǵalıwı, gruntlardıń bórtiwı, suw tasıwı aqıbetinde tiykarınıń juwılıwı, topıraqtıń ıǵal tartıwı, fundament átirapındaǵı grunttıń bir tekli emesligi sıyaqlı sebepler arqalı júzege keledi. Diywaldaǵı jariqlardıń qay tárizde tarqalıwı fundament astı gruntlarınń bos yaqı tıǵız jaylasıwına baylanıslı.

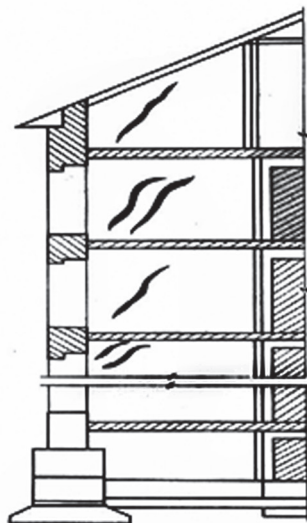
Tiykarınıń bir qalıpte bolmaǵan shógiwinen payda bolatuǵın jariqlardıń tarqalıw sxemasına imarattıń fazalıq bekkemligin támiyinlewshi túyinlerdiń konstrukciyası hám biriktiriliw usılı da sezilerli dárejede tásir etedi. Tiykarınıń bir qalıpte bolmaǵan deformacıyalarınń aqıbetinde júk kóteriwshi diywal panellerinde (9.1-súwret), júylerde, tosıq hám bastırma panellerinde jariqlar payda boladı.

Jariqlardıń payda bolıwınıń hár túrli variantların analizlew ushın júk kóteriwshi diywal blokin balka — diywal dep qabıl etemiz. Fundamenttiń shetlerindeki tiykar boslaw bolsa yaqı imarattıń orta bólimindeki tayanış bekkemirek, balka diywaldıń joqarıraq bóliminde maksimal sozılıw kernewleri júzege keledi (9.1-súwret, *a*). Iyiwshi moment hám kese kúshlerdiń tásirinde qıya jariqlar payda boladı. Gruntlar iyiliwsheńligindeki pariq úlken bolsa, bos hám normal tiykar arasındaqı shegarada vertikal jılısıw jarıǵı baqlanadı (9.1-súwret, *b*). Bunda jaqır boylap eń kóp jılısqan orın fundamenttiń átirapında boladı. Eger grunttıń hálisiz qatlamı fundamenttiń orta bólimine tuwrı kelse (9.1-súwret, *v*), onda jariqlar diywaldıń orta bólimi tárepine qarap baǵdarlanadı.

Diywalǵa normadan artıq júk qoyılsa, onda diywalda vertikal, gorizontal va qıya jariqlar júzege keledi. Bastırma nadurıs orna-



9.1-súwret. Diywallarda bir qálipte bolmağan shógiwden payda bolğan jariqlar.



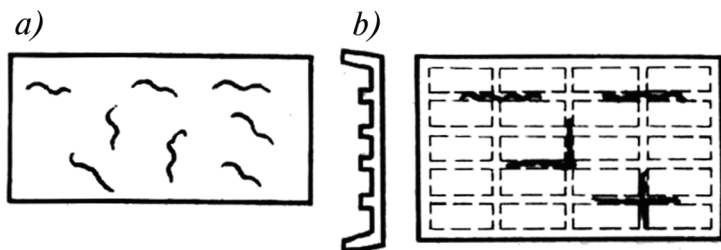
9.2-súwret. Togız qabatlı turaq jay imaratınıń hár túrli deformaciyalanatúǵın júk kóteriwshe konstrukciyalarında jariqlardıń payda bolıw sxeması.

tılsa, paneldiń joqargı bóliminde jariqlar payda boladı. Hárqanday jariq diywaldıń júk kóteriw qábiyetine unamsız tásir kórsetedi. Jariqlardıń ishinde gorizontál hám qıya jariqlar qáwiplirek bolıp sanaladı.

Gorizontál jariqlar payda bolğan diywallardı ásbaplardıń járdeminde tekseriwde, álbette diywaldı paneldiń betine salıstırǵanda iyiliwin anıqlaw zárúr.

Imarat vertikal elementleriniń deformaciyalanıw hám júkleniw boyınsha parıqları júk kóteriwshe diywallardı bir qálipte bolmağan shógiwge sebepshi boladı. Qaptallasıp jaylasqan vertikal konstrukciyalardıń salıstırmalı jılıswları imarattıń biyikligi boyınsha artıp baradı. Al bul bolsa panellerdiń birigiw júylerinde vertikal, tosıq hám diywal panellerinde qıya jariqlardıń júzege keliwine alıp keledi. Diywal panellerı hár qıylı bolıp deformaciyalanganda jariqlar imarattıń joqarı bólimlerinde payda boladı (9.2-súwret).

Diywal panelleri hám bastırma plitalarınıń betinde qurılıs barısında kirisiw sebepli payda bolatuǵın jarıqlar tártipsiz tarqaladı (9.3-súwret, *a*).



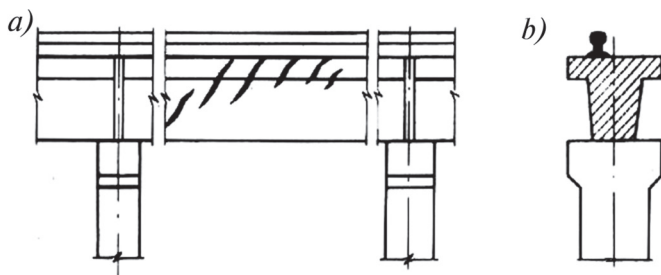
9.3-súwret. Qurılıs barısına kirisiw sebepli payda bolatuǵın jarıqlardıń jaylasıw sxemaları.

Qabırǵalı plitalarda, úsh qatlamlı panellerde, balkalarda, esik yaqı tereze ornı qaldırılǵan diywal panellerinde kirisiw jarıqları ádewir tereń kirip baradı (9.3-súwret, *b*). Bunday jarıqlar kesimniń kórinisi ózgergen orınlarda (qabırǵa hám tekshesiniń tutasqan jerlerinde, tereze hám esik orınlarınıń múyeshlerinde hám basqalar) júzege keledi. Ishki konstrukciyalarda payda bolǵan kirisiw jarıqlarınıń keńligi 0,3mm den kishi bolsa, agressiv bolmaǵan normal ortalıq ushın qáwipli emes. Jarıqlardıń keńligi úlkenirek bolsa, onda olar armaturada hám quyma detallarda korroziyanıń payda bolıwına sırtqı qatlamlardaǵı deformaciyalardıń artıwına da zorıǵıwları bir qalıpte bolmaǵan tarqalıwına sebepshi bolıp qalıwı múmkin. Iri kirisiw jarıqları diywal paneliniń bir tárepinde jaylassa, vertikal júkler panel qatlamlarınıń bekkemligine proporcional túrde bólistirilip, normal kúshler ekscentrisitetin payda etedi, al bul bolsa óz náwbetinde diywaldıń qabarıwına hám sonıń aqıbetinde gorizontál jarıqlardıń payda bolıwına alıp keledi. Sırtqı temirbeton konstrukciyalarında ashılǵan kirisiw jarıqları jaqsıláp piteliwi tiyis. Bolmasa jarıqlarǵa suw kirip, suwıqta muzlap, jarıqlardıń keńeyiwine sebep boladı.

Tekseriwler barısında kóbinese temirbeton bastırmalardaǵı jarıqlarǵa dus kelemiz. Bastırmalar qurılmanıń bekkemligin támiyinleydi hám vertikal júklerdi qabıl etedi eken, quramalı kernew

halatında boladı. Shertek hám jer tóle bastırmaları bulardan basqa temperatura hám ıǵallıq tásirinde boladı. Sonıń ushın jariqlardıń payda bolıw sebepleri jariqlardıń keńligi hám tereńligin, betonnıń bekkemligin qorgawshı qatlamnıń qalınlıǵı hám armatura diametrin ásbaplardıń járdeminde ólshew arqalı anıqlanadı. Jariqlar arasında konstrukciyaǵa (máselen, tirekke) salıstırǵanda kesesine baǵdarlangan jariqlar qáwipli sanaladı. Payda bolıw sebepleriniń qanday bolıwına qaramastan bunday jariqlar esaplıq kesimlerdiń hálsirewine alıp keledi.

Temirbeton tireklerde, máselen, kran astı tireklerine úlken shamada vertikal kúshler qoyılsa, qıya baǵdarda urshıq tárizli jariqlar payda bolıwı múmkin.



9.4-súwret. Kran astı tireginde payda bolǵan urshıq tárizli jariqlar.

(9.4-súwret, a). Jariqlar kesimniń awırlıq orayınıń janında tekshede keńirek bolıp ashıladı.

Bunday jariqlardıń payda bolıwına sebep, esaplaw proceslerinde esapqa alınbaǵan, relstiń balka kósherinen qashıwı nátiyjesinde payda bolǵan vertikal kúshlerdiń eksketrisiteti sebepli júzege kelgen qosımsha burawshı momentlerdiń esapqa alınbaǵanları bolıp tabıladı (9.4-súwret, b).

9.3. Konstrukciyalardıń geometriyalıq hám fizikalıq parametrlerin ásbaplar járdeminde ólshew

Naturada tekserilip atırǵan konstrukciyalardıń geometriyalıq parametrlerine tómendegiler kiredi:

- elementler uzınlıǵı hám kóldeneń kesimlerdiń esaplaw ólshemleri;

- júk kóteriwshi elementlerdiń halatın belgilewshi ólshemler, fazalıq sistemalar konstrukciyalarınń jılıwları;

- elementlerdiń hár túrli noqatları jılıwları (shógiwler, selpilikler, awısıw múyeshleri hám basqalar).

Geometriyalıq parametrlerdi ásbaplar járdeminde qadaǵalaw tańlaw jolı menen ótkeriledi hám tekseriw nátiyjelerine qarap rejlestiriledi. Qurılma konstrukciyalarınń geometriyalıq parametrlerin jappasına qadaǵalaw júdá kóp hallarda ámelge asırıladı. Instrumental tekseriwler tańlap ótkerilgende bir qatar elementlerdiń eń zorıqqan uchastkaları tańlanadı. Uzunlıq boyınsha elementtiń úsh kesimi tekseriledi.

Júk kóteriwshi konstrukciyaları bir qıylı bolǵan sanaat imaratların teksergende stropil ferma hám ústinlerdiń hár onınan biri, ıssı blokda úshтен biri; eki stropil fermasınıń arasındaǵı baylanıstırıwshı elementler; hár bir ústinler qatarınan birewden baylanıstırıwshı diskler tekseriledi. Polat konstrukciyalarda tat basqan elementler kóp bolsa, ásbaplıq tekseriwler barlıq elementlerde ótkeriledi. Ólshew jumısların ámelge asırıwda ruletkı, metall sızǵısh, shtangen cirkul hám ultrasesli ózgertkishlerden paydalanıladı.

Júk kóteriwshi elementlerdiń jılısıwı aspa, sızǵısh, nivelir hám teodolit járdeminde ólshenedi. Ólshew jumısları qurılmanıń sırtında alıp barılса, fotogrammetriyadan paydalanıw usınıs etiledi. Tekseriwler dawamında júk kóteriwshi kolonna hám diywal panelleriniń vertikallıǵı, kolonna hám panellerdiń shógiwi, múyeshleriniń tuwrılıǵı, kran astı relsleri hám kran astı tosıqları kósherleriniń qozǵalmalı, montaj barısında payda bolǵan ekscentrisitetler anıqlanadı.

Panellerdiń tutasıw orınları tekseriwde júylerdiń qalınlıǵı ápiwayı metall sızǵıshta ólshenedi, shókpe isletiletuǵın qarısipanıń sapası ilgek tárizli ásbap penen tekseriledi. Jarma panellerdiń tayanış tereńligi tayanıstıń eki tárepinen tekseriledi. Bunıń ushın qarısipanıń ózine orın ashıladı hám G —tárizli arnawlı sızǵısh penen ólshenedi.

Jarıqtıń bar ekenligi belgili bolǵannan keyin, onıń geometriyalıq parametrlerin anıqlaw tiyis boladı. Jarıqtıń eni segiz ese úlkeytetuǵın lupa yaki mikroskop járdeminde ólshenedi. Iri jarıqlar

($\pm 0,1\text{mm}$) кеңлігін узақ аралықтан тұрып (50 м ге shekem) анық ольsheytuғын geodeziyalıq аsbapлар да бар.

Turaqlastırılған жарıqlardıń geometriyalıq parametrleri аныqlan-
ғаннан keyin жарıqlар sebepli hаlsiregen konstrukciya elementin
qayta esaplaw ushın kerek bolatuғыn dаslepki maғlıwmatlardı berse
boladı.

Turaqlaspаған жарıqlarda biraz basqasha jol tutıladı: bunda аs-
baplıq ольshewler basqıshpa-basqısh оtkeriledi, qadaғalaw jumısları
alıp barıladı hаm hújjetlestiriledi. Qadaғalawdıń hаrbir basqıshında
kózge kórinetuғыn жарıqlар qadaғalaw dаpterinde sıızıp qoyıladı,
konstrukciyanıń sırtında жарıqlardıń traektoriyası, ольshemleri belgi-
lenedi. Jarıqlар kóp bolған jerlerde жарıqlardıń kartasın dúziw ushın
fotosúwretke alınadı. Fotosúwrette жарıqtıń кеңлігі, kósherlerge qa-
rata baғdarı hаm alınған kúni jazıp qoyıladı.

Qаwıplı жарıqtı еń dаslepki teksergende оған standart mayaklar
(belgiler) ornatıladı. Mayaklar jańa gipsten lenta kórinisinde
jasalıp, жарıqqa kóldeneń túrde jabıstırıladı. Mayaktıń uzınlıǵı 10-
15sm den ibarat boladı. Mayak ornatılған kún konstrukciya hаm
jurnalǵa jazıp qoyıladı. Jarıq úlkeygeninde tuwrı ornatılған mayak
sınadı.

Házirgi dáwirde жарıqlар payda bolıwı hаm кеңeyiwın baғdarla-
malı usıllar арqalı úyreniw hаm qadaғalaw menen bir qatarda
bir qansha jetiliskeń jańa zamanagóy usıllar da ámeliyataqa kirip
kelmekte. Bul boyınsha akustikalıq usıllar, sonnan, akustikalıq
emissiya usılı perspektivalı usıllardan sanaladı. Eger konstrukciya
materialında жарıq payda bolsa yaki bar жарıq кеңeyse, bul жарıqtıń
átirapında kernewlerdiń dinamikalıq kemeygenliginen derek beredi.
Akustikalıq signaldıń quwatı жарıqtıń geometriyalıq parametrine
hаm sol zonadaǵı kernewlerge baylanıslı. Akustikalıq аsbapлар
uzınlıǵı mikronnıń úlesleri menen ольshenetuғыn жарıqlardı ольshew
imkaniyatına iye. Jarıqlardıń кеңeyiwın gips mayakları арqalı
anıqlawǵa qaraғanda akustikalıq emissiya usılınıń abzallıǵı bar
mayaklardıń sınıwı арqalı tek жарıqtıń кеңeygenligin biliw múmkin.
Al, akustikalıq emissiya usılında bolsa жарıqlardıń qаwıplilik dареje-
sin de аныqlasa boladı.

Korroziya tásirinde jemiriliw konstrukciyalar ushın qаwıplı
zıyanlanıwlardıń qatarına kiredi. Kóldeneń kesim ольshemleriniń

kishireyiwi hám betondaǵı strukturalıq hálswiretiwge ultrases ólshewler hám mikroskopiyalıq talqılawlar arqalı baha beriledi. Qorshaǵan ortalıqtıń unamsız tásirini eń dáslep betonnıń sırtqı qatlamında sáwlelenedi. Soǵan qarata bunday zıyanlardıń qáwiplilik dárejesin belgilewde beton yaki temirbeton konstrukciyanıń qalınlıǵı áhmiyetli rol oynaydı. Zıyanlangan qatlamnıń qalınlıǵı betonnıń jası, tıǵızlıǵı hám de zıyanlı ortalıqtıń tásir etiw múddeti hám xarakterine baylanıslı.

Korroziya — qurılıs konstrukciyalarında kóp ushırasatuǵın zıyanlanıwlarınan biri bolıp tabıladı. Metall konstrukciyaları hám armaturalarda korroziya (tat basıw)nıń shamasınıń parametri sıpatında esaplaw kesimler hám metall turaqlılıǵınıń kemeyiwi qabıl etilgen.

Metaldıń turaqlılıǵı (stoykost) korroziyanıń tezligi menen anıqlanadı (qalınlıqtıń kemeyiwi, mm/jıl esabında). Ortasha agressiv ortalıqta ortasha tezlikte (0,1 mm/jıl) 25 jıl dawamında kesimler 5% ke hálisizlenedi. Agressiv ortalıqta sol waqıt ishinde hálswirewi 20—25% ti quraydı.

Metall hám armatura polattıń korroziyalanıw dárejesi ásbaplıq ólshewler hám metallografiyalıq usıllar járdeminde anıqlanadı. Kesimniń hálswirew dárejesine oksidleniw qatlamınıń qalınlıǵına qarap shamalap baha berse boladı. Hálswirewdiń anıq shaması metall sırtındaǵı tatlardı ábden tazalaǵannan keyin elementtiń qalınlıǵın ólshew jolı menen anıqlanadı. Korroziya oyıqshalı bolsa, onıń tereńligi iyne ushlı indikator járdeminde ólshenedi. Bunday halda oyıqshadaǵı tatlar da ximiyalıq eritpeler járdeminde jaqsılap tazalanadı.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Naturalıq tekseriw degende neni túsinesiz?
2. Tekseriwlerdiń metodikasına tiyisli bolǵan tyikargı qaǵıydalar nelerden ibarat?
3. Obyektı kózden ótkeriw hám hújjetler menen tanısıw degenimiz ne?
4. Diywalǵa normadan artıq júk qoyılǵan waqıtta qanday jariqlar payda boladı?
5. Konstrukciyaların geometriyalıq hám fizikalıq parametrlerin qanday ásbaplar járdeminde ólshenedi?

X B A P

IMARAT HÁM QURÍLMALAR KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAW

10.1. Naturallıq sınaw usılları tiykarları

Qurılmalarđı jáne de tereńirek hám hár tárepleme tekseriw maqsetinde júk kóteriwshi konstrukciyalardıń ústinde eksperimental izertlewler alıp barıladı. Eksperimental jumıslar ulıwma tekseriwdiń aqırǵı basqıshlarında ámelge asırıladı. Bunnan gózlengen maqset konstrukciyanıń haqıyı jumısı haqqında jetkiliklirek maǵlıwmat alıw esaplanadı.

Natural sınavlardı óz ishine alǵan eksperimental izertlewler arnawlı laboratoriyalargá tapsırıladı. Ádewir quramalı bolmaǵan sınavlardı qurılıs shólkemleri yaki zavodlardıń ózi de orınlawı múmkin.

Tikkeley natural sınavlar menen baylanıslı bolǵan jumıslar tómendegilerden ibarat:

- texnikalıq wazıypanı belgilew;
- texnikalıq hújjetlerdi tayarlaw;
- sınalatuǵın konstrukciya, ásbap hám úskenelerdi tayarlaw;
- sınaw nátiyjelerin qayta islew.

Texnikalıq hújjetlerge-sınaw jumıslarınıń bágdarlaması, sınaw joybarı, sınalıp atırǵan konstrukciyanıń tekseriw esabı kiredi. Isshi bágdarlama natural sınavlardıń tiykarǵı metodikalıq hújjeti esaplanadı. Ishshi bágdarlamada sınaw maqseti hám wazıypaları hám de jumıs tártibi bayan etiledi, sınaw júginiń shaması kórsetiledi, júk hám ásbaplardı ornatiw sxeması beriledi, qollanılıp atırǵan ólshew ásbapları dizimi keltiriledi, sınaw nátiyjelerin qayta islew usılı, qawıpsızlıq texnikası ilajları hám bayan etiliwi kórsetiledi.

Bágdarlamanıń tiykargı bólegin sıraw obyektiniń bayan etiliwi quraydı. Sıraw obyektı konstrukciyanıń bir yaqı birneshe elementı, konstrukciyanıń bir bólegi yaqı konstrukciyanıń ózi bolıwı múmkin. Statikalıq sırawlardıń barısında kóbinese qáwipli sanalğan ayırım elementler sınaladı.

Sıraw joybarı barlıq konstrukciyalardıń hám júklew úskeneleriniń sızılmalarınan; konstrukciyanı tolıq buzılıwdan saqlawshı hám jumısshılardıń qáwipsizligin támiyinlewshi qurılımalardıń sızılmalarınan quraladı. Sıraw joybarınıń quramında jáne sırawlar proceslerinde konstrukciyanı tekserip turıw ushın tiyis bolatuğın minaralardıń sızılmaları, sonday-aq konstrukciya hám ásbaplardı ekspluataciyalıq júk hám basqa tásirlerden qorgaytuğın qurılımalardıń sızılmaları da óz sáwleleniwın tabadı.

Sınalıp atırğan konstrukciyanıń esabı dáslepki tekseriw nátiyjeriniń tiykarında materialda anıqlanğan kemisliklerdi, ólshemlerdegi qátelerdi hám basqa da kemshiliklerdi esapqa alğan halda orınlanadı. Esaplawlardıń nátiyjesinde ásbaplar ornatılğan orınlardağı deformaciya, kernewler hám kóshiwler anıqlanadı. Esap mağlıwmatları júkleniwlerdiń barlıq basqışlarında alınğan eksperimental mánisler menen teoriyalıq mánislerdi salıstırıw imkaniyatın beredi.

Natural sırawlardıń tiykargı wazıypası júklengen konstrukciya elementlerinde payda bolatuğın jılıw, deformaciya hám kernewlerdiń haqıyqıy mánislerin anıqlawdan ibarat. Usı wazıypanı atqarıw ushın sırawlardı úsh basqışta ótkeriw kózde tutıladı: konstrukciyadağı tolıq kernewlerdi júk qoyıwdan aldın anıqlaw; esaplaw sxeması hám esaplaw usılın tekseriw maqsetinde konstrukciyağa kemirek kúsh qoyıp sıraw; aqırğı basqışta konstrukciyağa úlken kúsh qoyıp sıraw.

Eksperimenttiń maqsetine qarap, sıraw jolı menen obyekttiń tómendegi xarakteristikaları anıqlanadı:

1) **júk kóteri w qábileti**; bunda sınalıp atırğan obyektte bekkemliligin yaqı qattılığın joğaltatuğın júktiń shaması anıqlanadı;

2) **tutashlıǵı**; bunda obyektten normal paydalanıw imkaniyatın beretuğın jılıwlardıń shegaralıq shaması anıqlanadı;

3) **jariqqa shıdamlılıǵı**; bunda ekspluataciya proceslerinde ruqsat etilgen normadan artıqsha jariqlar payda etetuǵın júktiń shaması anıqlanadı.

Sınav jumısları wazıypalarına baylanıslı tómendegi túrlerge bólinedi:

1. **Qabıl etiw sınavları**; bunday sınavlar qurıp pitkerilgen qurılımalardı paydalanıwǵa tapsırıwdan burın orınlanıp, obyekttiń ulıwma halatı, kernewlerdiń joybar hám normalıq talablarǵa sáykesligi tekseriledi.

2. **Paydalanıp atırǵan qurılımalardı sınav**; geyde texnogen tásirler nátiyjesinde qurılma hár túrli dárejede zıyanlanadı. Usınday hallarda bunnan keyin obyektten paydalanıw máselesin sheshiw ushın onı sınavdan ótkeriledi. Bunnan basqa, obyekt rekonstruksiyanatuǵın bolsa yaki onnan paydalanıw xarakteri ózgerse, oǵan qoyılatuǵın ekspluataciyalıq júklerdi asırıw imkaniyatın úyreniw maqsetinde sınav jumısları ámelge asırıladı.

3. **Zavodlarda seriyalı islep shıǵarılatuǵın buyımlardan ayırım úlgiler tańlap alınıp, buzılǵanǵa shekem sınaladı**. Bul kibi tańlama sınavlardı ótkeriwden maqset shıǵarılıp atırǵan ónimlerdiń sapasına jalpı baha beriwden ibarat.

4. **Ilim-izertlew sınavları**; bunday sınavlar jańa konstruktiv sheshimler qabıl etilgen hallarda hám de jańa esaplaw usılların tekseriwde; jańa qurılıs materialları qollanılganda; ekspluataciya proceslerinde qolaysız ortalıqqa dus keliniwi múmkin bolǵan hallarda ótkeriledi. Sınavlar naturada yaki laboratoriya sharayatında ótkeriliwi múmkin.

Obyekttiń sınavdan keyingi halatına qarap tómendegi eki hal ushırasıwı múmkin:

1) obyektler sınavlardan soń ekspluataciya dawam etetuǵın bolsa, sınav proceslerinde saq bolıp, artıqsha jaraqatlanıwǵa jol qoyılmaydı;

2) sınavlardan soń obyektlerden paydalanıw kózde tutılmasa, onda tolıq informaciyaǵa iye bolıw ushın, sınavlar obyekt buzılǵanǵa shekem dawam ettiriledi.

10.2. Qurılma konstrukciyalarındaki tolıq kernewlerdi anıqlaw

Qáwipli kesimdegi haqıyqıy kernew konstrukciya materialınıń bekkemlik shegarasınan asqanda konstrukciya buzıladı. Demek, kernew konstrukciyanıń halatına baha beriwde áhmiyetli kórsetkishlerden biri sanaladı. Biraq soǵan qaramastan, konstrukciyadaǵı kernewlerdi tikkeley ólsheytuǵın ásbap hám usıllar joq. Kernewler haqqındaǵı maǵlıwmatlar deformaciya yaqı basqa kórsetkishler arqalı alınadı. Sonda da kernewdiń absolyut shaması emes, al onıń ósimi anıqlanadı. Natúrál sınavlarda kernewdiń tolıq shamasın anıqlaw úlken áhmiyetke iye boladı:

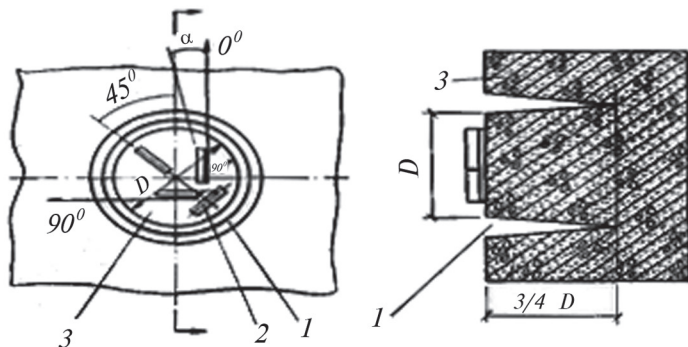
$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$$

bunda σ_1 — konstrukciyanıń jeke salmaǵınan payda bolǵan kernew;

σ_2 — paydalı júklerden payda bolǵan kernew;

σ_3 — qosımsha kernewler (temperatura hám shógiw kernewleri).

Tolıq kernewlerdi anıqlaw boyınsha orınlanatuǵın eksperimentler ya birinshi basqısh tekseriwleriniń juwmaqlawshı bóleginde, yaqı ekinshi basqısh natural sınavlardıń aldınan ámelge asırıladı.



10.1-súwret. Tolıq kernewlerdi anıqlaw ushın júktiń alınıw usılı:

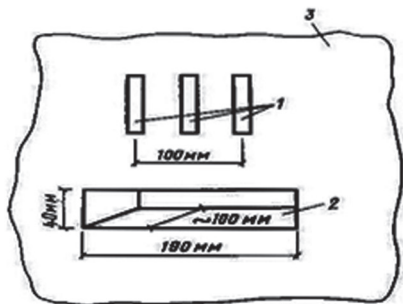
1 — saqıyna oyıq; 2 — tenzorezistorlar; 3 — betonnıń tekserilip atırǵan bólegi.

Toliq kernewlerdi anıqlawda júksizlew, yaǵnıy júktiń alınıw usılınan keń paydalanıladı. Bul usılǵa baylanıslı konstrukciyanıń tekserilip atırǵan bólegi, ornatılǵan ásbaplar járdeminde kerekli ólshewler alıp bolıngannan keyin, júkten azat etiledi. Bunnan soń jáne qayta ólshenedi. Tabılǵan deformaciyalardıń aldınǵı hám keyingi mánisleriniń ayırması boyınsha kernewler anıqlanadı.

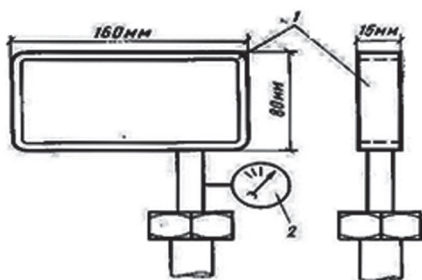
10.1-súwrette betonnıń tekserilip atırǵan bólegi súwretlengen. Eger iqtıyariy úsh baǵdar boyınsha deformaciyalar belgili bolsa, onda elastiklik teoriiyası formulalarınan paydalanıp, bos maydandshalar normal baǵdarlı hám de bos kernewler mánislerin anıqlaw múmkin. Tórtinshi tenzorezistor esaplangan mánislerdi tekseriw hám dúzetiw ushın zárúr boladı. Sonı aytıp ótiw tiyis boladı, kernewlerdi esaplawdaǵı anıqlıq dárejesi kóp jaǵınan elastiklik moduli hám Puasson koefficientlerin qay jol menen anıqlanǵanlıǵına baylanıslı boladı.

Eger spravochniklerde berilgen mánislerden paydalanılsa, kernewdiń tabılǵan shamasın shamalap boladı. Oyıp alınǵan úlgiardi sınav arqalı tabılǵan elastiklik turaqlılıq esapta júdá jaqsı nátiyjeler beredi.

Betonnıń betine jaqın qatlamlarındaǵı qısılıw kernewlerin anıqlawda kompensaciyalıq usıdan paydalanıladı (10.2-súwret). Kernewlerdi kompensaciyalıq usılda anıqlawda tekserilip atırǵan bet 3 ke qısıwshı bas kernewler baǵdarında tenzorezistorlar 1 jabıs-



10.2-súwret. Betondagi tolıq kernewlerdi kompensaciyalıq usılda anıqlaw.



10.3-súwret. Kompensator.

tırıladi hám olardı ásbaplargá jalgap, baslangısh ólshew sanaqları alınadı. Keyin 100 mm tereńlikte qalta 2 oyıladi. Qaltaǵa tuwrı tórtmúyesh formasına iye bolǵan kompensator (10.3-súwret) ornattıladi. Kompensator qaptal diywalları 1 tutas, túbi hám qaqpası iyilgish membranalardan quralǵan metall qutishadan ibarat. Kompensatordıń qaptal dógeregi cement qarısqa menen qaplanadı. Qarısqa qatqannan keyin, kompensatorǵa basım astında may aydaladı. Maydıń basımı manometr 2 arqalı qadaǵalanadı. Basım tenzorezistorlar arqalı ólshengen dáslepki kórsetkishine jetkenge shekem kóterip barıladi. Basımınń mine usı shaması 15 — 20% qátelik penen sol jerdegi kernewdıń shaması menen barabar dep esaplanadı. Usıldıń tiykargı abzallığı sonnan ibarat boladı, bunda sınılıp atırǵan qurılma materialınıń elastiklik modulin anıqlawǵa mıtájlik bolmaydı.

Toliq kernewlerdi anıqlawdıń kórip ótilgen usılları elementtiń bir bólegin oyıw — buzıw menen baylanıslı. Eger bul kemislik (defekt)ler elementtiń ekspluatatsiyalıq sıpatlarına unamsız tásir kórsetetuǵın bolsa yaki bul kemislikler keyin ala úlkeyip, qurılmaǵa qawıp salatuǵın bolsa, jemirilmeytuǵın usıllardan paydalanıwǵa tuwrı keledi. Qattı denelerde ultrases tolqınlardıń tarqalıw nızamlarına tiykarlanǵan akustikalıq usıl bunday hallarda eń utımlı usıllardan sanaladı. Bas kernewlerdi ultrases usılı menen anıqlawda materialdıń elastiklik turaqlılıqları hám ultrases sınavları arqalı anıqlanadı. (Akustikalıq usıl haqqında 8-bapta hár tárepleme maǵlıwmat berilgen).

10.3. Statikalıq sınavlar metodikası

Natural sınavlar metodikası máselesinde sınavlardı ótkeriw isshi sxemasın tańlaw úlken áhmiyetke iye. Isshi sxeması degende sınav proceslerinde qollanılatuǵın statikalıq esaplaw sxeması túsiniledi. Sınılıp atırǵan konstrukciya ushin natural sınavlar sxemasın tańlaw degende júklerdi jaylastırıw túsiniledi. Sonı aytıp ótiw tiyis boladı, geybir izertlewler sınavlardıń isshi sxeması joybarda qollanılgan esaplaw modeline anıq saykes keliwi kerek, dep qáte pikir aytadı. Biraq sınav proceslerinde qoyılǵan júkler konstrukciyada esaplaǵan júklerdi qorgaytuǵın jılıwlar hám ishki kúshlerdi júzege keltirse, usınıń ózi jetkilikli.

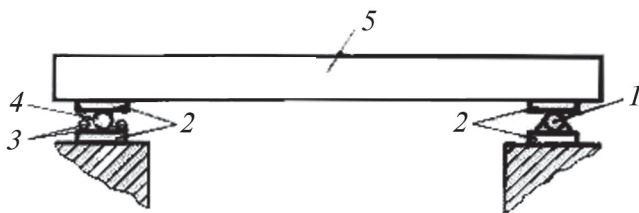
Ishchi sxemada turaqlılıqtı támiyinlewshi qosımsha ilajlarga ayrıqsha itibar beriw tiyis. Sebebi, sıraw proceslerinde turaqlılıqtıń buzılıw halatları tez-tez ushırasıp turadı. Máselen, turaqlılıqtı joǵaltıw halları qurıp pitkerilmegen qurılmalarda tóbe jarma plitaları ele ornatılmaǵan fermalarda júz beriwı múmkin. Qısılıwshı elementlerdiń gorizontal baǵdardaǵı turaqlılıǵı qosımsha úskeneler járdeminde támiyinlenedi. Eger sırawlar proceslerinde jayılgan kúshler fermanıń joqarı poyas túyinlerine toplama kúsh kórinisinde qoyılsa, onda qısıwshı ústin hám minaralarda turǵınlıq buzılıwı múmkin. Bunday hallarda sterjenler qosımsha úskeneler menen qorǵalınadı.

Zavodlarda hám qurılıs maydanlarında qabıl etiw sırawların ótkeriwde júkler konstrukciyalarga arnawlı úskeneler járdeminde qoyıladı.

Konstrukciya elementlerin sırawda olardıń tayanışların sharnirli qozǵalmalı etip alınıwı usınıs etiledi. 10.4-súwret)te balka 5 tiń sharnirli tayanışına tiyisli texnikalıq sheshimlerden biri berilgen. Sharnirli tayanıştıń katogi (domalaq sterjeni) 4 tutas polattan yaki diametri 100 mm ge shekem bolǵan, issi beton menen toltırılǵan trubadan isleniwı múmkin. Polat tayanışlar 2 niń qalınlıǵı 20 — 40 mm. Qozǵalmaytuǵın tayanışta katok 1 tayanışqa kepserlenedi. Kepserlengen armatura sterjenleri 3 sheklewshi wazıypasın óteydi.

Ekspirimentti baslawdan aldın sırawda qollanatıwın júktiń shaması hám qoyılıw ornı anıqlanadı. Sırawlardıń aldına qoyılǵan maqset hám wazıypalarga hám de konstrukciyanıń dúzilisine qarap sıraw júkleriniń shaması tómendegi shamalarda bolıwı múmkin:

- júk kóteriwshi elementtiń esaplaw modelin ápiwayılastırıw sırawında — normalıq júktiń bir bólegi;



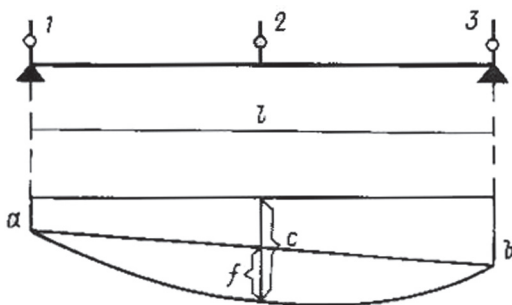
10.4-súwret. Konstrukciyalardıń sharnirli tayanış sxeması.

- jariqqa shıdamlılıqqa esaplawda — waqıtsha júktiń tolıq shaması;
- siyrek konstrukciyalardı qabıl etiw sınavlarında — esaplaw waqıtsha júktiń ózi;
- basım astında isleytuǵın ıdıslardı qabıl etiw sınavlarında — esaplaw júkten biraz artıqlaw;
- imarat tiklenip atırǵan dáwirde ótkeriletuǵın sınavlarda — normativ waqıtsha júkler menen imarattıń islenbey atırǵan bólekleriniń salmaqlarınıń jıyındısı;
- seriyali islep shıǵarılıp atırǵan konstrukciyalardı zavod sınavlarında — buzıwshı kúshke teń bolǵan júk.

Sınavlarda toplama kúshlerden paydalanıw eksperiment waqıtın sezilerli dárejede qısquartadı, ulıwma júk kólemin kemeytedi, sonday bolsa da, miynettiń sarpı tejeledi, júktiń shaması hám izlenip atırǵan parametrlerdı qadaǵalaw qolaylı boladı.

Konstrukciya laboratoriyada stendler járdeminde sınılatuǵın bolsa, ekvivalent sxemalardı tańlawǵa mıtájlik bolmaydı. Quramında gidro-domkratlar sisteması bolǵan kúsh beriw úskenederi qálegen joybarlıq júklerdi bere aladı.

Statikalıq sınavlardı ótkeriwdiń barısında ólshew ásbapların isbilermenlik penen jaylastırıw zárúr. Ólshew ásbapları konstrukciyaǵa kúsh qoyılǵanda ondaǵı deformaciya hám buzılıwlardıń xarakteri haqqında maǵlıwmatlar alıw maqsetinde ornatıladı. Tekserilip atırǵan konstrukciyanıń deformativ qásiyetleri onıń



10.5-súwret. Tayanışlardıń shógiwi inabatqa alınǵan halda balkanıń selpiligin anıqlawǵa tiyisli sxema.

ayırım noqatlarında payda bolatuǵın jılıwlar, awısıw múyeshleri hám deformaciyalar tiykarında anıqlanadı. Konstrukciyanıń ishki dúzilisinde júz beretuǵın ózgerisler akustikalıq usıllar járdeminde esapqa alınadı.

Ólshew ásbapları eń úlken deformaciyalar, jılıwlar payda bolıwı kútilgen zonalarǵa, jemiriliw qáwipi bolǵan uchastkalarǵa ornatıladı. Izertlew ushın zárúr bolǵan ásbaplardıń sanı ásbaplardıń túrine, talap etilgen anıqlıq dárejesine, eksperimenttiń aldına qoyılǵan konkret wazıypaǵa qarap belgilenedi. Máselen, iyiliwge isleytuǵın balkanı maksimal selpiligin anıqlaw ushın (10.5-súwret) úsh selpilik ózgertkish (progibomer) ornatiw talap etiledi: olardan biri balkanıń ortasına 2, qalǵan ekewi 1 hám 3 tayanısh uchastkasına ornatıladı, bular tayanıshlardıń shógiwi yaqı eziliwin esapqa aladı. Bunda tolıq selpilik $f = c - (a - v) / 2$ boladı.

Selpilik ózgertkish járdeminde ólsheńen úsh noqattıń selpiligi arqalı balkanıń óz deformaciyasınan payda bolǵan kóshiw anıqlanadı. Sol mine usı kóshiwdi esaplaw selpilik penen salıstırıladı.

Tekseriw jumıslarınıń birinshi basqısı boyınsha barlıq maǵlıwmatlar alıńǵannan soń statikalıq sınavlar baslanadı. Birinshi basqısha konstrukciya shegaralıq halatlar boyınsha qayta esaplanadı, sınav proceslerinde anıqlanatuǵın parametrlardıń teoriyalıq mánisleri tabıladı. Tikkeley sınavlardı baslawdan aldın obyektıń sırtı (beti) tayarlanadı. Jarıqdan ~ 5 mm aralıqta jarıq baǵıtı boylap sıziq sıziladı, jarıq tamam bolǵan orıńǵa belgi qoyıladı. Sınavlar proceslerinde ásbaplardı abaylap hám sırtqı ortalıqtan qorǵaw boyınsha sharalar kóreledi. Sınavlarǵa tayar konstrukciyanı sınav júginiń 20% muǵdarında júklenedi hám júk ásbaplar járdeminde orayǵa keltiriledi, soń júk konstrukciyadan alınadı hám bir sutka dawamında júksiz saqlanadı. Sınav kúni júkleniwdiń birinshi basqışında ásbaplardan alıńǵan sanaqlar (otschyotı) dáslepki júkleniwden alıńǵan mánisler penen salıstırıladı. Hártúrli mánis kórsetken ásbaplar alıstırıladı yaqı kemis dep tabıladı. Konstrukciyanı júklew basqışpa-basqış ámelge asırıladı. Júklew basqışları sınav wazıypalarına qarap 0,05 — 0,5 aralıqta asırıp barıladı. Sınavlar proceslerinde júklew basqışlarınıń bir qıylı bolmawına ruqsat etiledi.

Ásbaplardan alınған санаqlar hárbir basqısha júk qoyılıwı menen-aq alınadı, geyde júk belgili múddet saqlab turıladı. Júk barlıq ásbaplarda санаqlar bir qıylı kórsetiw bergenge shekem uslap turıladı. Ásbablardan alınған санlar sınaw dápterine jazıp barıladı. Eger sınawlardıń basında tájiriybelik hám teoriyalıq mánisler arasındaqı ayırma úlken bolsa, sınaw waqıtınsha toqtatılıp, kemislikler saplastırıladı.

Sınawlardıń dawamlılıqı, tiykarınan, konstrukciyanı júk astında hárbir basqısha qansha uslap turılıwına baylanıslı. Máselen, aqash konstrukciyalar deformaciyalarınıń turaqlasıwı betongá qarağanda ádewir ásten ótedi, betonda bul halat metalğa qarağanda tezirek júz beredi. Sınawlardıń ortasha dawamlılıq múddeti metall konstrukciyalarda 15 — 20 minut, temirbeton konstrukciyalarda 4 — 6 saat, aqash konstrukciyalarda 24 — 30 saattı quraydı.

Tájiriybe basshısı shólkemlestiriw jumısların qáwipsizlik texnikasınıń talaplarına muwapıq túrde alıp barıwǵa jeke juwapker esaplanadı. Tájiriybeniń barlıq qatnasıwshıları kiriw kórsetpeleri hám de jumıs ornında qáwipsizlik texnikası boyınsha jol-jobalar aladı, júklewshi úsenelerdiń jumısı menen tanıtırıladı. Statikalıq sınawlar ótkerilip atırған maydangá basqalardıń kiriwi qadağan etiledi. Uzaq dawam etiwshi sınawlardı ótkeriwde tájiriybe maydanında sınaw qatnasıwshılarınınan heshkim bolmağan hallarda maydanniń dógeresine qoyılған tosıqlarǵa eskertiwshi jazıwlar ildirip qoyılıwı tiyis. 1,5 m den artıǵıraq biyiklikte islewshiler arnawlı lentalar menen támiyinlengen bolıwları zárúr. Biyikligi 5 m den artıq bolған orınlarda islew ushın medicinalıq kórikten ótkenlerge ruqsat beriledi. Qattı yaki suyıq agressiv ortalıqta isleytuǵınlar qorgaw kóz áynegin taǵıwları zárúr.

Kópir kranında isleytuǵınlar ajratılған jol tosıǵınan arjaǵına ótiwleri múmkin emes. Kranniń jumısın arnawlı oqıtılған adam basqaradı hám qáwipsizlik ushın sol shaxs juwap beredi.

Qurılmanıń záhárli zatlar bar bolған orınlarında isleytuǵınlardıń sanı úsh-tórt adamnan kem bolmawı kerek. Olardan biri (baqlawshı), álbette, qáwipli zonadan sırtta turıwı tiyis.

Jer astı kánlerinde, baylanıs tonellerinde orınlanatuǵın jumıslar gazden qorgaw xızmetiniń wákilleriniń qatnasıwında ámelge

asırıladi. Avariya halatındağı konstrukciyalardı tekseriwde waqıtsha bekkemlew sharaları kózde tutıladi.

Júk penen baylanıslı bolğan sınavlarda konstrukciya kútilme- gende sıñıp túsetuğın bolsa, onı kóterip qalıw imkaniyatına iye bolğan minaralar qurıladi. Júk qoyılğan platformalar isenimli bolıwı dárkar. Olar polğa jaqın jaylastırılıwı zárúr. Qáwip-qáterden qorğawshı úskeneler konstrukciyanıń deformaciyasına kesent ber- mewi tiyis.

Ásbaplardı ornatiw hám isletiw, konstrukciyanı júklew menen baylanıslı bolğan jumıslar cex baslığı menen kelisilgen halda ámelge asırıladi.

Sınavlar proceslerinde ásbaplardı aralıqdan turıp basqarıw usınıs etiledi, basqarıw pultı qáwipsiz jerge kóshirilgen boladı. Tájiriybeler dawamında xızmetkerlerdiń bir toparı tikkeley sıñalıp atırğan konstrukciyanıń janında turıwları tiyis bolğanlığı sebepli, joqarıdan túsetuğın predmetler, konstrukciyanıń bólekleri-nen qorǵalğan panalar úskenelenedi. Tájiriye proceslerinde kons- trukciyanı júklew hám sanaqlar alıw haqqındağı kórsetpeler tek ǵana tájiriye baslığı tárepinen beriledi.

Statikaiq sınavlar nátiyjelerin talqılaw qurılmanı izertlewdiń eń áhmiyetli juwmaqlawshı basqıshı esaplanadı.

Sınav nátiyjeleri boyınsha esap tayarlanadı. Esapta sınavdıń aldına qoyılğan wazıypalar, konstrukciyalar hám materiallardıń sınavǵa shekem hám sınavdan keyingi halatı, ólshew nátiyjeleri hám juwmaqlar bayan etiledi. Esapta keltirilgen maǵlıwmatlar konstruktiv sheshimlerdi, konstrukciyalardı tayarlaw hám jıynawdıń texnologiyasın, sonday-aq, natural statikaiq sınavlar ótkeriw meto- dikaların jetilistiriw imkaniyatın beredi.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Naturallıq sınav usılları tiykarları degende neni túsinesiz?
2. Natural sınavlar menen baylanıslı bolğan jumıslar qanday ámelge asırıladi?
3. Natural sınavlardıń tiykarǵı wazıypası nelerden ibarat?
4. Qurılma konstrukciyalarındağı tolıq kernewler qanday anıqlanadı?
5. Sınav proceslerinde qollanılatuğın statikaiq esaplaw sxeması degenimiz ne?
6. Statikalıq sınavlardıń ótkeriw tártibi qalay ámelge asırıladi?

XI BAP

QURÍLÍS KONSTRUKCIYALARÍN DINAMIKALÍQ KÚSHLER TÁSIRINDE SÍNAW

11.1. Konstrukciyalardı dinamikalıq kúshler tásirinde sınawdıń maqseti hám wazıypaları

Qoyılğan maqset hám talaplarǵa qarap dinamikalıq kúsh (júk) lerdıń tásirinde ótkeriletuǵın sınaqlar, statikalıq sınaqlardaǵı sıyaqlı, úsh toparǵa bólinedi:

- ekspluataciya halatındaǵı qurılma konstrukciyaların sınaq;
- seriyalı islep shıǵarılatuǵın qurılıs detalların sınaq;
- ilimiy izertlew sınaqları.

Ekspluataciya sharayatında qurılma konstrukciyaların dinamikalıq kúshler tásirinde sınaq jumısları eki baǵdarda alıp barıladı:

- 1) dinamikalıq júkler tásirinde konstrukciyada júzege keletuǵın kernew-deformaciya halatın anıqlaw;
- 2) konstrukciyanıń dara yaki májbúriy terbelisler proceslerinde onıń haqıyqıy isine baha beriw.

Seriyalı islep shıǵarılatuǵın qurılıs detalların dinamikalıq sınaq jolı menen tayar ónimlerdiń sapasına baha beriledi.

Ilimiy-izertlew jumıslarında tájiriybe jolı menen sheshimi tabılatuǵın tiykarǵı mashqalalar tómendegilerden ibarat:

- 1) dinamikalıq kúshlerdi qurılıs materiallarınıń bekkemligi hám deformaciya halatına tásirin úyreniw;
- 2) konstrukciyalardı dinamikalıq kúshler tásirinde esaplawdıń jańa usılların tekseriw;
- 3) dinamikalıq tásirlerdiń statistikalıq parametrlerin izertlew;
- 4) dinamikalıq sınaqlar ótkeriw metodikasın jetilistiriw.

Dinamikaliq sınav wazıypaları

Dinamikaliq sınavlardıń aldına tómendegi úsh wazıypa qoyıladı:

paydalanıwǵa tapsırılatuǵın obyektlerdi sınav; ekspluataciyalanıp atırǵan obyektlerdi sınav; kóp seriyada shıǵarılatuǵın qurılıs detalların sınav.

Tómende mine usılar haqında aytıp ótemiz.

Paydalanıwǵa tapsırılatuǵın qurılma hám ayırım konstrukciyalardı sınav

Dinamikaliq kúshler tásirine esaplangan obyektler (kópirlər, sanaat imaratları konstrukciyaları hám basqalar) paydalanıwǵa tapsırıwdan aldın olardıń jumısı ekspluataciyalıq sharayatqa maksimal jaqın keletuǵın halatta sınavdan ótkeriledi. Sınavlarda dinamikaliq parametrler anıqlanadı: mäselen, dara terbelislerdiń jiyiligine qarap konstrukciyanıń tutaslıǵına hám materialınıń elastiklik moduline baha berse boladı; tájiriye hám esaplawlar terbelis formaların salıstırıw jolı menen obyekttiń haqıyqıy jumısı anıqlastırıladı.

Qurılmadaǵı bir qıylı elementlerdiń dara terbelisleri jiyiligi hám sınav intensivligin salıstırıw jolı menen olardıń bekkemligine baha berse boladı. Solay etip, kóp miynet hám waqıt jumsamastan, izertlenip atırǵan obyekttiń halsız tárepleri anıqlanadı.

Paydalanıwda bolǵan qurılma hám konstrukciyalardı sınav

Dinamikaliq sınavlardı qayta-qayta ótkeriw hám alınǵan nátiyjelerdi salıstırıw jolı menen waqıt ótken sayın qurılmada júz berip atırǵan ózgerislerdi anıqlasa boladı. Bunday sınavlar tómendegi hallarda ótkeriledi:

a) eger obyektten paydalanıw qaǵıyda hám tártiplerinde jazıp qoyılǵan bolsa, sınav jumıları reje tiykarında orınlanadı;

b) obyekt ońlap, bekkemligi asırılǵannan keyin;

v) obyekttiń normal halatta islep atırǵanlıǵı, yaǵnıy tutaslıq hám bekkemligi gúman astında bolsa, anıqlıq kirgiziw maqsetinde dinamikaliq sınavlar ótkeriledi. Mäselen, obyekt kúshli korroziyaǵa

ushirasa, órtke yaki órt payda bolsa, jer silkiniwden zıyanlansa hám basqa usınday tásirler astında qalsa, tákirar sınavlar ótkeriw zárúrlıǵı tuwıladı.

Dinamikalıq sınavlar, usı maqsette ótkeriletuǵın statikalıq sınavlardan, óziniń az miynet talap etetuǵınlıǵı hám tejemliligi menen ajıralıp turadı.

Kóp seriyada shıǵarılatuǵın qurılıs detalların sınav

Dinamikalıq sınavlardı ótkeriwdegi az miynet talap etetuǵınlıǵı hám is ónimdarlıǵınıń artıwı kárxanalarda islep shıǵarılıp atırǵan buyımlardıń sapasın qadaǵalawda júdá qol keledi.

Tekserilip atırǵan úlginıń nuqsanları hám materialınıń kemshiliklerin anıqlawshı tiykarǵı parametr — bul dara terbelisler jiyiligi hám sóniw intensivligi bolıp tabıladı. Sonı aytıp ótiw tiyis boladı, alıp barılıp atırǵan dinamikalıq tekseriwler sınalǵan detallardıń júk kóteriw qábletin páseńletpeydi, olardıń bekkemliligine zıyan keltirmeydi.

11.2. Dinamikalıq kúshler tásirindegi imaratlar hám konstrukciyalar

Paydalanılıp atırǵan qurılma konstrukciyaların dinamikalıq kúshler tásirine sınavda anıqlanatuǵın tiykarǵı nárse ekspluataciyalıq júkti qabıl qıla alıwı máselesi boladı. Izertlewdiń wazıypası — júktiń tásirinde bolǵan konstrukciya jumısın xarakterleytuǵın parametrlerdı jazıp alıw hám olardı ruqsat etilgen mánisler menen salıstırıwdan ibarat. Tek statikalıq júklerdi ǵana qabıl etetuǵın konstrukciyalardı qoyılatuǵın talaplardan ózgeshe halda, qurılma dinamikalıq izertlewde onıń jumısına tek shegaralıq halatlar boyınsha ǵana emes, al terbeliwge tiyisli halatlar boyınsha da baha beriw talap etiledi.

Dinamikalıq terbelisler insan organizmine unamsız tásir etedi. Normalıq hújjetlerde dinamikalıq terbelislerdiń adamǵa zıyan jetkeretuǵın parametrleri boyınsha sheklewler esapqa alınǵan. Sheklewlerdi belgilewde tiykarǵı ólshem sıpatında terbelislerdiń amplitudası, jiyiligi hám de tásir etiw dawamlılıǵı qabıl etilgen.

Terbelislerge sezgir bolğan ásbap-úskeneler isletiletuǵın sanaat hám puqaralıq imaratlarında terbelislerdiń ruqsat etilgen dárejeleri boyınsha qatań talaplar ornatılğan. Medicina mákemeler, optika-mexanikalıq hám elektron salasınıń sanaat imaratları hám basqalar mine usınday imaratlardıń qatarına kiredi. Bunday imaratlarda terbelislerdi kemeytiw ushın arnawlı sharalar kóriledi.

Konstrukciya elementlerinde *inerciya kúshleri* júzege keltiretuǵın tásirler *dinamikalıq kúshler* dep ataladı.

Dinamikalıq kúshlerdiń tiykarǵı túrlerin sanap ótemiz:

1) konstrukciyaǵa ornatılğan qozǵalmaytuǵın úskenelerdiń islewi proceslerinde júzege keletuǵın kúshler (mashina hám mexanizmlerdiń háraketleniwshi bóleginde júzege keletuǵın inerciya kúshleri, soqqı beriwshi mexanizmlerden beriletuǵın soqqı kúshleri hám basqa);

2) hárekettegi obyektlerdiń tásirinde júzege keletuǵın kúshler (kran, transport quralları, adamlar háreketi hám basqa) ;

3) ózgermeli samal (pulsaciya) tásirinde júzege keletuǵın kúshler;

4) jer silkiniw kúshleri, iri jarılıw hám basqa.

Dinamikalıq kúshler tásir etiw usılına qaray tómendegi túrlerge bólinedi:

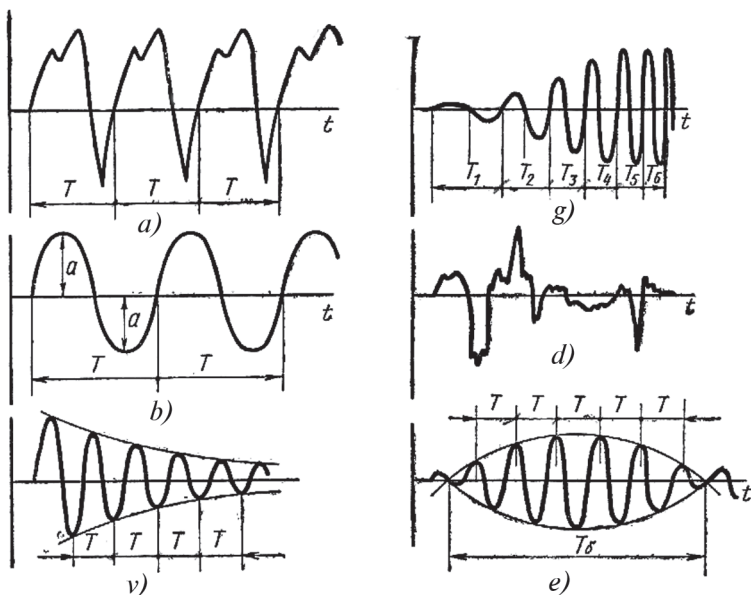
a) *dáwirli ózgeriwshi kúshler*. Bunday kúshlerdiń tiykarǵı kórinislerinen biri sinusoida nızamı boyınsha ózgeretuǵın *garmonikalıq kúshler* bolıp tabıladı. Basqa hárqanday kóp márte tákirarlanatuǵın quramalı kúshler ayırım garmonikalıq kúshlerdiń jıyındısı sıpatında qaralıwı múmkin;

b) kútilmegen xarakterge iye bolğan, *tartipsiz ciklik júkleniwler*;

v) jeke tártipte yaki tákirarlanıwshı túrde tásir etetuǵın impulsiv (soqqılıq) kúshler. Tásir etiw múddetine baylanıslı qısqa múddetli hám bir zamatlıq túrlerine bólinedi.

Dinamikalıq kúshler tásirinde konstrukciya elementlerinde terbelisler payda boladı. Xarakterine baylanıslı terbelisler de birneshe túrge bólinedi: dáwirli hám garmonikalıq terbelisler, dáwirlik emes terbelisler, erkin hám májbúriy terbelisler hám basqa.

Belgili waqıt aralıǵında (cikl) tákirarlanatuǵın terbelisler dáwirli terbelisler dep ataladı (11.1-súwret, a,b). *Garmonikalıq terbelislerde* (11.1-súwret, b) kóshiwler tómendegi ańlatpadan anıqlanadı:



11.1-súwret. Terbelisler:

a — dáwirli ; b — garmonikalıq (dáwirli terbelislerdiń dara halı); v — sóniwshi;
 g — ósiwshi; d — nızamlı emes; e — urılıw (bienie).

$$Z = \alpha \sin(\omega t + \alpha):$$

Bunda, α — terbelis amplitudası; $\omega t + \alpha$ — waqıttıń t waqtındaǵı terbelip atırǵan noqattıń halatın belgilewshi terbelislerdiń fazası; $\alpha - (t=0)$ deǵı baslanǵısh faza.

Terbelislerdiń bir ciklı ushın ketken waqıt *dáwir* dep ataladı hám T háribi menen belgilenedi, sekundta ólshenedi. Waqıt birliгинdegi terbelislerdiń sanı terbelis jıyılıǵı delinedi hám $n = 1/T$ formulasınan anıqlanadı. 2π sek waqıt dawamında terbelislerdiń sanı *dóńgelek jıyılıq* dep ataladı: $\omega = 2\pi/T$.

Terbelislerdiń *sóniwshi* túrleri de bar (11.1-súwret, v). 11.1-súwret, g da dinamikalıq procestiń dáslepki basqışına tán bolǵan ósiwshi terbelisler súwretlengen. Al, 11.1-súwret, d da nızamlı emes tásirlerdiń nátiyjesinde júzege keletuǵın terbelislerdiń grafıǵı keltirilgen.

Terbelis dáwirleri T_1 hám T_2 óz ara jaqın bolǵan eki dáwirli terbelislerdiń qosılısıwınan urılıw (bienie) hádiyesi júzege keledi (11.1-súwret, e).

Erkin (dara) terbelisler eń birinshi tásir (máselen, soqqı) sebepli júzege keledi hám qosımsha tásirleriz de terbelis dawam ete beredi.

Májbúriy terbelisler qozdırıwshı kúshler turaqlı túrde tásir etip turǵanda ǵana júzege keledi.

Dara terbelislerdiń jiyiligi hárqanday konstrukciyanıń tiykarǵı dinamikalıq xarakteristikası esaplanadı.

Hárbir konstrukciyanıń ózine tán ara jiyiligi boladı. Májbúriy terbelislerdiń jiyiligi dara terbelisler jiyiligine jaqınlasqanı sayın terbelisler amplitudası (demek, ishki zorıǵıwlar da) artıp baradı. Eń úlken amplitudalar rezonans halatında, yaǵnıy dara terbelisler menen májbúriy terbelislerdiń jiyiligi ózara sáykes túsken paytta júzege keledi.

Konstrukciyanıń dara terbelisleri jiyilikleriniń jıyındısı jiyilikler *spektorı* dep ataladı. Terbelip atırǵan konstrukciyanıń halatın belgilewshi geometriyalıq parametrlernin sanı sistema terbelisleriniń *erkinlik dárejesi* delinedi.

Negizinde qurılıs konstrukciyalarınıń erkinlik dárejesi sheksiz úlken boladı. Biraq ámeliy esaplarda erkinlik dárejesi shekli dep qabıl etiledi. Tömengi hám joqarı terbelis jiyiliklerin analitikalıq anıqlaw usılları qurılmalar dinamikası kursında tolıq jarıtılǵan. Biziń kursımızda usı jiyiliklerdi eksperimental jol penen anıqlaw usılları kórip ótilei.

Materialdın dinamikalıq xarakteristikaları

Materialdın dinamikalıq elastiklik moduli. Kernew σ menen deformaciya ε arasındǵı baylanıs júginiń qoyılıw tezligine baylanıslı. Sırtqı kúsh tásirleri qansha tez almassa, elastiklik hám plastikalıq deformaciyalarǵa táhiri sonsha kem boladı. Dinamikalıq kúshler tásirinde σ menen ε arasındǵı baylanıs sıızıqlı baylanısqa kóbirek jaqın keliwi hám de dinamikalıq elastiklik modulin statikalıq elastiklik modulinen biraz úlkenirek bolıwı usınnan kelip shıǵadı.

Metall ushın $E_{din.}$ menen $E_{stat.}$ arasındǵı ayırma júdá kem, máselen, metall konstrukciyalarda bunday qayshılıq ámelde joq dep

qaralsa da boladı. Beton, ağash hám basqa qurılıs materiallarının elastiklik modulleri arasında ayırma ádewir sezilerli.

Dinamikalıq elastiklik moduli de statikalıq elastiklik moduli sıyaqlı tájiriye jolı penen anıqlanadı.

Materialdın dinamikalıq bekkemligi. Júktiń qoyılıw tezligi asırılǵanda materialdın plastikalıq hám bekkemlik shegaralıq artıp barıwı tájiriyede baqlanǵan. Basqa tárepten, kúsh bir zamatta, yaǵnıy tezlik penen qoyılsa (máselen, soqqı), konstrukciyada sol payıtta-aq jarıq payda etedi hám nátiyjede mort buzılıw payda bolıwı múmkin. Materialdın mort buzılıwǵa bolǵan meyilligi onıń soqqı iyilgishligi dep ataladı.

Mort buzılıwǵa bolǵan meyillik metall konstrukciyalarda tesik, oyıq sıyaqlı orınlarda, yaǵnıy kernewler toplanatuǵın orınlarda kóbirek boladı. Sonday-aq, temperaturanın paseńlewi de mort buzılıwdıń itimalın arttıradı.

Uzaq múddet tásir etetuǵın vibraciyalıq kúshler materialda talıǵıw jarıqların payda etedi hám onı rawajlandıradı. Bunday hallarda materialdın bekkemligin shıdamlılıq shgarası arqalı anıqlanadı.

Ishki súykeliw. Ishki súykeliw materialdın eń áhmiyetli dinamikalıq xarakteristikalarından biri esaplanadı. Ishki súykeliw (geyde ishki elastiklik emes qarsılıq dep te alınadı) sebepli erkin terbelisler sónedi. Májbúriy terbelis amplitudaları da ishki súykeliw kúshlerine baylanıslı: ishki súykeliw kúshleri qansha úlken bolsa, májbúriy terbelis amplitudaları da olarǵa sáykes bolǵan dinamikalıq kernewler sonsha kishi boladı.

Terbelip atırǵan sistemaǵa sırtqı tásir arqalı berilgen mexanikalıq energiya ishki súykeliw sebepli jutıladı (ıssılıqqa aylanadı). Ishki súykeliwdiń muǵdarıq xarakteristikası sıpatında *jutılıw koefficienti* ψ qabıl etilgen.

Dinamikalıq esaplarda jutılıw koefficientiniń ornına oǵan proporcional bolǵan parametr — ishki súykeliw koefficienti (yaki elastiklik emes qarsılıq koefficienti) nen paydalanıladı:

$$\gamma = \frac{\psi}{2\rho}$$

Bunda $\psi = 2\delta$, δ — terbelislerdiń logarifmlik dekrementi bolıp, tájiriye jolı penen anıqlanadı.

11.3. Dinamikalıq sınavlarda qollanılatuǵın ásbap-úskeneler

Dinamikalıq sınavlar barısında, statikalıq sınavlardaǵı kibi, qoyılǵan kúshler tásirinde sınalıp atırǵan obyektte júzege keletuǵın jılıwlar, deformaciyalar, kúshleniw hám zorıǵıwları anıqlaw talap etiledi. Bir qatar jaǵdaylarda tezlik hám tezleniwlerdi anıqlawǵa da tuwrı keledi. Vibraciyalıq xarakterge iye bolǵan proceslerde bolsa terbelislerdiń jiyiligin, ayırım waqıtları terbeliw keńisliginde anıqlaw tiyis boladı.

Jılıwlardı ólshew

Dinamikalıq jılıwlardı ólshewde burın ózi jazıp alıwshı mexanikalıq ásbaplardan paydalanılatuǵın edi. Házirgi payıtta optikalıq usıllardan, sonnan «páseytilgen» kino lentalardan keńnen paydalanılmaqta. Keleshekte stereofotogrammetrikalıq usıllardan paydalanıw ushın keń imkaniyatlar bar.

Dinamikalıq sınavlar proceslerinde kóbinese vibraciyalıq jılıwlardı anıqlawǵa tuwrı keledi. Bular tómendegi usıl hám ásbaplar-dıń járdeminde anıqlanadı.

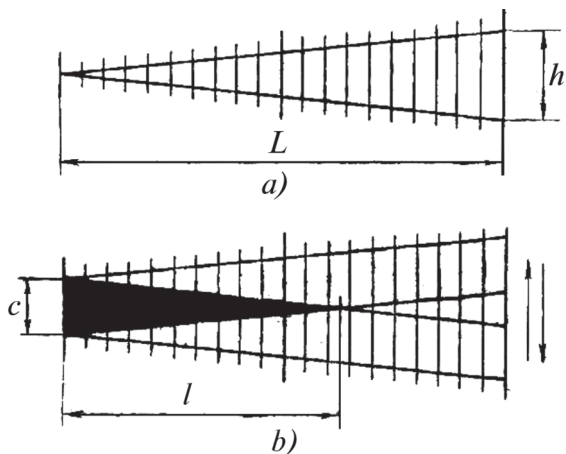
Vibromarkalar

Vibromarkalar terbelisler amplitudasın qısqa múddetlerde shamalap ólshewlerde qollanıladı. Vibromarka ótkir ushlı sına formasında aq qaǵazǵa sızıladı hám tekserilip atırǵan obyektke jabıstırıladı (11.2-súwret, *a*); bunda úshmúyeshli sınanıń tiykarı h terbelis baǵdarına parallel bolıwı kerek.

Sol belgili, insan kózi súwretleniwdi sekundtıń onnan biri dawamında ózinde saqlap túrıw qásiyetine iye. Obyektten sırtta turǵan baqlawshıǵa hárekettegi vibromarka ekige ajralǵanday túyiledi: shetki sızıqlar anıq ajralıp turadı, olardıń arasında bolsa qaralaw sına kórinisinde ısqılانǵan fon kózge taslanadı (11.2-súwret, *b*).

Úshmúyeshlik uqsaslıǵınan (11.2-súwret, *a* hám *b*) tómendegi qatnas kelip shıǵadı: $c = hl / L$.

Bunda c —anıqlanıp atırǵan terbelis amplitudası; h / L —vibromarka tiykarınıń biyikligine qatnası; l —qaraltım sınanıń biyikligi.



11.2-súwret. Vibromarka:

a — tınısh halatta; *b* — kórsetilgen baǵdar boyınsha terbelgende.

Anıq nátiyjelerdi alıw ushın terbelisler turaqlı bolıwı tiyis, bolmasa qaraltım sına ısqalanıp ketedi.

Ádette h/L qatnas $1 : 10$ dep alınadı. Kishi jıljıwlardı ólshegende h tı 5 mm ge shekem alıw múmkin, bunda $h/L = 1 : 20$ boladı. Vibromarkanı fotosúwretke alıw da jaqsı nátiyje beredi.

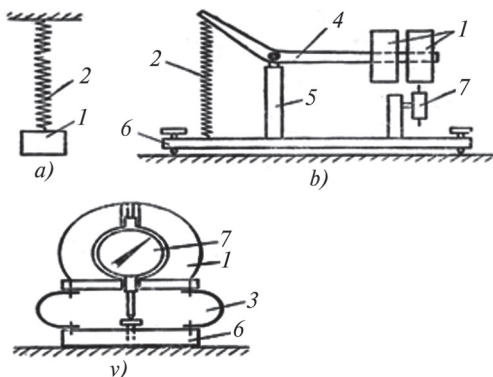
Indikatorlar

Turaqlı terbelip atırǵan konstrukciyalardıń amplitudaların ólshew ushın indikatorlardan paydalansa boladı. Indikator terbelip atırǵan konstrukciyanıń janında qozǵalmaytuǵın tiykarǵa ornatıladı; bunda onıń shtifti tekserilip atırǵan elementtiń jıl-tıratılǵan betine terbelis baǵdarına parallel halda ornatıladı. Terbelislerdiń tómengi jiyiliginde shkalanıń strelka barıp jetetuǵın shetki bólinbelerin ańsat kóriwge boladı hám olardıń ayırmasınan amplitudanıń mánisin anıqlaw qıyın emes (11.3-súwret).

Joqarı jiyiliklerinde bolsa strelka háreketin baqlaw ańsat bolmaydı, bunda shkalanıń betine gúńgirlengen sektor payda boladı, onıń shegaraları shkalanıń strelka barıp jetetuǵın shetlerin ańlatadı.



11.3-súwret. Amplituda olshewshi indikator.



11.4-súwret. Vertikal terbelislerdi ólsheytuǵın ásbaplar:

a — prujinaǵa ildirilgen inert massa; *b* — prujinaǵa richag arqalı ildirilgen massa; *v* — iyilgen qańıltırǵa ornatılǵan massa; *1* — inert massa; *2* — cilindrik prujina; *3* — qańıltır prujinalar; *4* — richag; *5* — tayanış; *6* — tóseme; *7* — indikator.

Indikatorı terbelip atırǵan konstrukciyaǵada ornatsa boladı, bunda onıń shtifti (terbelis baǵıtına parallel halda) qozǵalmaytuǵın noqatqa tayanadı. Bul halda amplitudanıń mánisi joqarıda ayılǵan usıl boyınsha ólshenedi.

Inert massalı mayatnik

Terbelip atırǵan konstrukciyanıń janında hámme waqıtta da qozǵalmaytuǵın noqat tabıla bermeydi. Sonıń ushın geyde qozǵalmaytuǵın noqattı jasalma túrde dúziwge tuwrı keledi, bunday jaǵdaylarda seysmikalıq mayatniklerden paydalanıladı.

Vertikal terbelislerdi ólshewde eń ápiwayı usıllardan biri inert massanı prujina járdeminde tóbe konstrukciyaǵa ildirip qoyıw usılı bolıp tabıladı (11.4-súwret, *a*). Prujinanıń uzınlıǵın ózgertiw jolı menen inert massa terbelisi jiyiligin baqlanıp atırǵan obyekt jiyiligine qarata kishireytiw imkanıyatı bar.

Terbelis amplitudaların ólshew ushın jılıwıardı ólsheytuǵın indikatorlardan (11.5-súwret) paydalansa boladı. Indikator terbelip atırǵan konstrukciya menen inert massanıń ortasına ornatıladı.

Gorizontál terbelislerdi de inert massa arqalı ólshese boladı. Bunıń ushın «eshék»lerge ildirilgen metal yaqı aǵash tosıqtan paydalanıladı (11.5-súwret, *a*). Indikator yaqı ózi jazar ásbaptıń shtifti (ushı) gorizontál baǵıtta tosıqtıń shetine tireledi.

11.5-súwret, *b* da gorizontál jılıwları ólshewdiń basqa bir túri súwretlengen. Bul úskene jılıwshı bolıp, onıń inert massasınıń 1 tiykar 4 ke bekkemlenedi. Inert massanıń terbelis jiyiligin kemeytiw maqsetinde onıń aylanıw kósheri vertikal kósherge qaratıa *i* múyeshke awısqa. Múyesh *i* di qálegen qıyalıqta alıw múmkin bolǵanlıǵı sebepli, teoriyalıq jaqtan terbelis jiyiligin de qálegeninshe kemeytse boladı. Biraq inert massa teń salmaqlılıǵınan shıqqanında tiklewshi kúshitiń de kemeyip barıwı, jiyiliktiń minimal mánisi 0,6 — 0,7 Gc ten artpawın talap etedi.

Vibroózgertkish

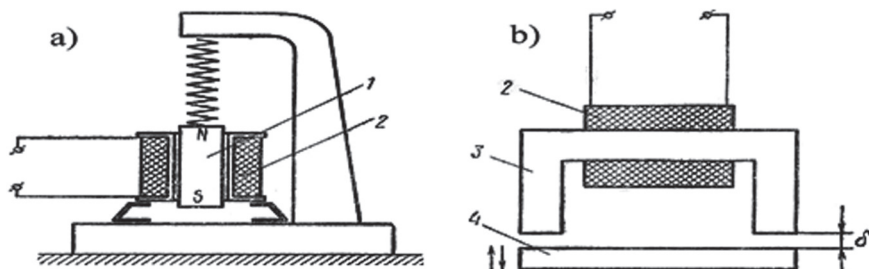
Elektr vibroózgertkishler baqlanıp atırǵan jılıwlarıń shaması, tezligi hám tezleniwi haqqında uzaq aralıqqa signallardı jetkerip beredi. Ózgertkishlardıń indukciyalıq, induktiv, sıyımlı, qarsılıqlı hám basqa túrleri bar.

(11.5-súwret, *a*)da indukciyalıq ózgertkishlerdiń eń ápiwayı sxeması súwretlengen. Indukciyalıq ózgertkishlerdiń konstruktiv variantları hár túrli bolıp, dúzilisi ápiwayı, isenimli hám jetkilikli dárejede sezgir ásbap sanaladı.

Induktiv ózgertkishler terbelisler nátiyjesinde qarsılıqlardıń ózgeriwine tiykarlanǵan ásbaplarıń qatarına kiredi. 11.5-súwret, *b* da mine usınday ásbaptıń sxeması kórsetilgen. Bunday ózgertkishler joqarı dárejede sezgir bolıp, mikronnıń onnan biri muǵdarında júzege keletuǵın ózgeriwlerdi de seze aladı.

Induktiv ózgertkishlerdiń basqa konstrukciyaları terbelis waqtında ózekte payda bolatuǵın magnit maydanı ózgeriwlerine, elastik magnit effekti hám de Fuko toǵı kibi tásirlerine tiykarlanadı.

Sıyımlıqlı ózgertkishler terbelis waqtında sıyımnıń ózgeretuǵın kondensatorlardan ibarat. Bular júdá sezgir ásbaplar bolıp, terbelislerdiń hárqanday parametrlerin ólshew imkaniyatına iye. Biraq olar basqa elektr maydanlarınan qorǵalıwın talap etedi hám de sırtqı ortalıqtıń ıǵallıǵı hám temperaturasına tásirsheń boladı.



11.5-súwret. Terbelislerdi ózgertiwshi ásbaplar:
a — indukciyalıq; *b* — induktiv; *1* — turaqlı (ózgermeytuǵın) magnit;
2 — katushkalı; *3* — ózek; *4* — yakor.

Soǵan baylanıslı olar, tiykarınan, úlken anıqlıq talap etetuǵın izertlewlerde laboratoriya sharayatında qollanıladı.

Om qarsılıǵınıń ózgeriwine tiykarlanǵan ózgertkishler ádewir universal esaplanadı. Qurılıs konstrukciyaların sınawda bul túrdegi ózgertkishlerdiń tiykarǵı túri esaplanǵan tenzorezistorlardan keń paydalanıladı.

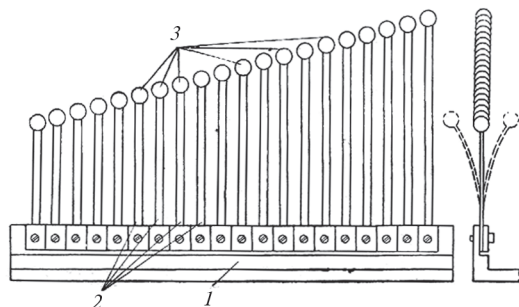
Ózgertkishlerdiń jetkerip bergen elektr signalları kóp kanallı nurlı magnitoelektrik oscillograflar járdeminde jazıp alınadı. Joqarı jiyilikli terbelislerde elektron nurlı oscillograflardan paydalanıladı.

Deformaciyalardı ólshew. Jiyiliklerdi anıqlaw

Deformaciyalar dúzilisi hám tekserilip atırǵan elementke ornatılıwı boyınsha statikalıq sınawlarda qollanılatuǵın tenzorezistorlarǵa uqsas bolǵan rezistorlar járdeminde ólshenedi. Islew principi mexanikalıq tásirlerge tiykarlanǵan ásbaplar qurılıs konstrukciyalarınń dinamikalıq deformaciyaların ólshewde kem qollanıladı.

Tenzorezistorlardan jetkerip berilgen signallar kóp kanallı oscillograflardıń oscillogrammalarında jazıp alınadı. Oscillogrammalardan paydalanıp terbelis jiyilikleri anıqlanadı.

Terbelis jiyiliklerin chastotamer (jiyilik ólshegish) dep atalıwshı ayrıqsha ásbap járdeminde anıqlasa da boladı. Bul ásbap

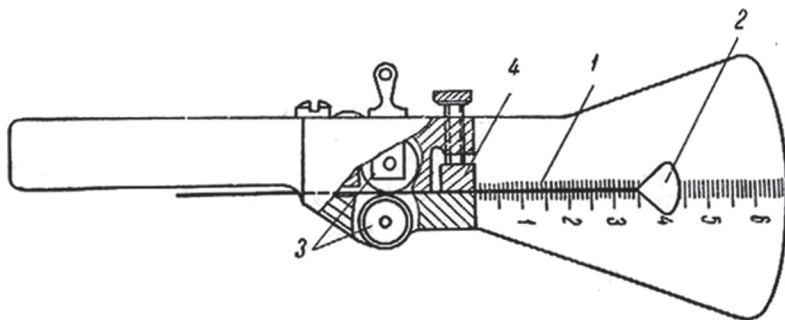


11.6-súwret. Framnıń kóp tilli jiyilik ólshegishi.

Framnıń kóp tilli jiyilik ólshegishi (chastotameri) dep atalıp, ulıwma tóseme 1 ge ornatılǵan hár qıylı uzınlıqtaǵı plastinkalar toplamınan ibarat (11.6-súwret). Plastinkalar 2 niń ushına sharik 3 ornatılǵan. Plastinka hám shariklerdiń geometriyalıq ólshemleri hám salmaqları belgili bolsa, tiyisli formulalardan paydalanıp, hár qaysı plastinkanıń dara terbelisleri jiyiligin anıqlaw múmkin. Plastinkalardıń dara terbelisleri jiyiligin laboratoriyalarda tájiriye jolı menen anıqlasa da boladı.

Konstrukciyanıń baqlanıp atırǵan elementiniń jiyiligin anıqlaw ushın ásbaptı usı elementke ornatadı. Terbelis proceslerinde barlıq plastinkalar terbeledi, biraq olardıń ishinde birewi, erkin terbelisleri dáwirli elementtiń erkin terbelisleri dáwirine jaqınıraǵı, úlken amplituda menen terbeledi, sebebi rezonansqa túsken boladı. Solay etip, mine usı jiyilik tekserilip atırǵan elementtiń izlenip atırǵan jiyiligi boladı.

Joqarıdaǵı princip tiykarında isleytuǵın bir tilli chastotamerler de bar. Máselen, Fularton jaratqan ásbap, sol bir tilli bolıp, terbelis jiyiliklerin anıqlawǵa xızmet etedi. Usı ásbaptıń ushına júk 2 ornatılǵan bir polat plastinka 1 den ibarat boladı (11.7-súwret). Plastinka eki rolik 3 arasına qısıtırılǵan. Roliklerden birin háreketke keltiriw jolı menen polat plastinkanıń shıǵıp túrǵan bóleginiń uzınlıǵın ózgeritiw múmkin. Kerekli uzınlıqta onı tirek 4 arqalı qatırıp qoyıladı.



11.7-сүмрет. Folartonnın bir tilli jiyilik ólshegishi.

Tekserilip atırǵan elementtiń terbelis jiyiligin anıqlawda usı ásbap plastinkasın terbelis baǵıtına sáykeslep ornatıladı. Keyin rolıktiń tutqasın aylandırıp, plastinkanıń uzınlıǵı ózǵertiledi. Hár ózǵertkende tirek 4 penen bekkemlenip, jiyiligi tekseriledi. Bul jumıs plastinka kúshli terbelmeli háreketke kelgenge shekem dawam ettiriledi. Bul hal bolsa rezonans halatı bolıp tabıladı, yaǵnıy bul halatta ásbaptıń terbelis jiyiligi element jiyiligi menen teńlesedi; bunı ásbaptıń shkalasınan anıqlawǵa boladı.

Bir tilli jiyilik ólshegich kóp tilli jiyilik ólshegishke qaraǵanda ádewir qolaylı bolıp tabıladı, sebebi bunda plastinka uzınlıǵın ásten ózǵertip otırw jolı menen anıqlaw nátiyjelerin alıw múmkin.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Konstrukciyalardı dinamikalıq kúshler tásirine sinawdıń maqseti hám wazıypaları nelerden ibarat?
2. Konstrukciyalardı dinamikalıq kúshler tásirine sinaw jumısları qalay ámelge asırıladı?
3. Dinamikalıq sinawlardıń aldına qanday wazıypalar qoyıladı?
4. Dinamikalıq kúshler tásirindegi imaratlar hám konstrukciyalardı sinawda qanday máseleler anıqlanadı?
5. Dinamikalıq kúshler degenimiz ne hám onıń qanday túrleri bar?
6. Dinamikalıq kúshler tásirinde konstrukciya elementlerinde payda bolatıwın terbelistıń qanday túrleri bar?
7. Dinamikalıq sinawlarda qollanılatıwın ásbap-úskeneler túrlerin kórsetiń?

XII BAP

QURÍLÍS KONSTRUKCIYALARÍ HÁM QURÍLMALARDÍ MODELLESTIRIW

12.1. Modellestiriw haqqında ulıwma túsinikler

Imaratlar, qurılmalar hám konstrukciya jumısların uqsaslıq teoriyası usıllarınan paydalanıp, olardıń modellerinde izertlew jumısların alıp barıw modellestiriw dep ataladı. Uqsaslıqlar geometriyalıq, kinematikalıq, dinamikalıq, elastikalıq hám plastikallıq túrlerge bólinedi.

Uqsaslıqlardıń barlıq túrleri tómendegi úsh teoremaǵa tiykarlanadı.

Birinshi teorema uqsaslıqlardıń zárúrli shártlerin táriyipleydi: eger hádiyse yaki sistemalardıń uqsaslıq ólshemleri berilgen sistema menen teń bolsa, bunday hádiyse hám sistemalar uqsas sistemalar dep ataladı.

Ekinshi teorema π — teorema dep atalıp, process teńlemesin ólshem teńlemesine keltiriw múmkinligin dálilleydi: procesti ańlatatıwın shamalardıń arasındaǵı funktsional baylanıstı uqsaslıq ólshemleri arasındaǵı baylanıs kórinisinde ańlatsa boladı.

Úshinshi teorema birlemshi tájiriybeniń tarqalıw shegaraların belgileydi: uqsas parametrlerdiń proporcionallıǵı uqsaslıqtıń zárúrli hám jetkilikli shárti esaplanadı.

Tiyisli texnikalıq támiyinlew bar bolsa, imarat hám qurılmalar dıń bekkemligin támiyinlewge tiyisli hárqanday mäseleni modeller arqalı sheshimin tapsa boladı. Modellestiriwdi qurılıs páninde qollanıwı izertlew jumısların naturallıq sınavlarǵa qarata qısqaq múddetlerde ámelge asırıw imkaniyatın beredi, geybir jaǵdaylarda bolsa paydalanıw múmkin bolǵan birden-bir usıl esaplanadı.

Modellestiriw bir qatar quramalı máselelerdi nátiyjeli sheshimin tabıwǵa keńnen jol ashadı:

- material hám miynet sarpın az jumsağan halda konstrukciya elementlerindeki zorıǵıwların tarqalıwına tiyisli haqıyqıy hám tolıq maǵlıwmatlardı alıw imkanıyatın beredi;

- qurılıs mexanikası hám elastiklik teoriyası usılların qollanıw qıyın bolǵan, quamalı konstrukciyalardıń kernew halatın talqılawda modellestiriw usılı juda qol keledi;

- analitikalıq esapqa tiykar etip alınǵan gipotezalıardıń tuwrılıǵın tekseriw imkanıyatın jaratadı;

- qurılmanıń esaplaw sxemasın ayqınlastıradı;

- buzılıwdıń xarakteri hám buzılıw kúshin anıqlaydı;

- qurılmanıń real bekkemlik zapasın anıqlaydı;

- konstrukciyanıń islewine hár túrli faktorlardıń tásirin — materiallardıń qásiyetleri, birigiwi, tiykarınıń mayısqaqlıǵı hám basqa tásirler dárejesin anıqlaydı.

Modellestiriwdiń matematikalıq hám fizikalıq usılıları bar.

Matematikalıq modeller tábiyatı boyınsha hár túrli bolǵan hádiyselerdi bir qıylı matematikalıq teńleme menen anlatılıwına tiykarlanadı (buǵan qurılıs mexanikası máselelerin elektr modelleri arqalı sheshiw mısál bola aladı). Bunday haldı matematikalıq uqsaslıq dep ataydı.

Matematikalıq uqsaslıq fizikalıq tábiyatına qarap har qıylı, biraq matematikalıq jaqtan bir qıylı teńlemeler menen anlatılátuǵın hádiyselerdiń arasında bar boladı. Máselen, Laplas teńlemesi elastiklik teoriyasınıń bır qalıptegi máselesinde bas kernewler qosındısınıń tarqalıwın anlatadı; sol usı teńlemeden paydalanıp, bır qalıpte ótkizgishtiń hár bir noqatındaǵı elektr potencialın da anıqlasa boladı. Al, bul bolsa elektr potencialın ólshew arqalı mexanikalıq kernewlerdi anıqlasa boladı, degen gáp. Uqsas — modeller, tor tárizli integratorlar, úziksiz isleytuǵın uqsas (analog) mashinalar mine usı principler tiykarında jaratılǵan.

Fizikalıq modellerde tómendegi máseleler:

- a) konstrukciyanıń buzılıw tárizi hám onıń júk kóteri wuqıbın;

- b) qurılmalarǵa samal, teńiz tolqınları, shahılıwshı shiyki zatlardıń basımı, jarılıw hám basqa tásirlerdiń reakciyasın;

- v) konstrukciya hám qurılmalardıń kernewin hám deformaciya halatın;

g) dinamikalıq, seysmikalıq hám jarılıw kúshleri tásirinde júzege keletuǵın qurılma terbelisleriniń jiyiligi, amplitudası hám fórmasını anıqlaw máseleleriniń sheshimin tabıw múmkin.

Fizikalıq uqsaslıq natural obyekttegi fizikalıq procesti modelde de tolıq yaqı azlap qayta tikleniwın talap etedi. Qurılıs konstrukciyalarınıń bunday modelleri, geometriyalıq proporciya saqlanǵan halda, naturadaǵıǵa qaraǵanda ádewir kishi ólshemlerge iye boladı. Bunda natura menen modeldiń tábiyatı, yaǵnıy fizikalıq halatı bir qıylı bolıwı tiyis, natura menen model sapası menen emes — shaması boyınsha parqlanadı.

Fizikalıq uqsaslıq mexanikalıq modellestiriwdiń tiykarı esaplanadı. Mexanikalıq modellestiriwdiń tiykarında tómendegi eki másele niń sheshimi tabıladı:

Bulardan biri — konstrukciya elementlerinde payda bolatuǵın ishki kúshlerdi analitikalıq esaplawdıń ornına ideallastırılǵan modelde júzege keletuǵın kernew — deformaciya halatın anıqlaw, al ekinshisi bolsa konstrukciyanıń haqıyqıy jumısın elastikalıq emes basqısh hám shegaralıq halatlarda modellestiriwden ibarat bolıp tabıladı.

Modellestiriwde, eksperimenttiń nátiyjesinde anıqlanıwı tiyis bolǵan tiykarǵı faktorlar ajratıp alınadı hám modeldi jasawda mine usı faktorlardıń mánisin kerekli dárejede ózgerip barıwı támiyinlenedi. Model sınavların naturallıq sınavlardıń abzallıǵı sonnan ibarat boladı, laboratoriya sharayatında úyrenilip atırǵan barlıq parametrlerdı talap etilgen anıqlıqta ólshew imkaniyatıyatları bar boladı.

Sonı da ayırıqsha aytıp ótiw tiyis boladı, natural ólshemdegi qurılıs konstrukciyaların, máselen, uzınlıǵı 24m bolǵan fermalar yaqı ólshemleri 3×12 m bolǵan bastırma plitalardı laboratoriyada sınav da masshtabı 1:1 bolǵan model sınavlarına kiredi, sebebi bunda konstrukciyaǵa júk qoyıw hám de onıń tayanışları modellestiriledi. Sonıń menen birge, model sınavları kópshilik jaǵdaylarda naturallıq sınavlardı tolıqtıradı. Kranlar, texnologiyalıq úskeler, samal hám basqalardıń qurılmaǵa bolatuǵın tási tek real sharayatlarda ǵana úyreniliwi múmkin.

12.2. Modellik sınavlardı ótkeriw

Modeldiń masshtabı, materialı, izlenip atırǵan parametrlerin ólsheytuǵın qurallar hám de modeldi júklew usılı modellestiriwdiń aldına qoyılǵan máselege qarap sheshimi tabıladı. Eger qurılmanıń esaplaw sxeması modellestirilip atırǵan bolsa yaqı model konstrukciyanıń elastik zonadaǵı ishki kúshleri hám kóshiwlerin anıqlawǵa xızmet etetuǵın bolsa, onda onıń masshtabın múmkin bolǵanınsha kishireytip ($1/200 - 1/50$) alıwǵa hárezet etiledi. Bunday hallarda elastiklik moduli kishirek bolǵan shiyki zatlardan paydalanıladı. Quamalı formalı qabıqlar, kóp qabatlı imaratlar hám keńisliktegi konstrukciyalardıń modeli ushın elastiklik moduli $3,5 \cdot 10^2$ MPa hám markası SOL — 95 bolǵan orgsteklo (organikalıq aynadan) paydalanıladı. 100°C ǵa shekem qızdırılsa organikalıq ayna listi jumsaydı hám oǵan qálegen formanı beriw múmkin boladı. Bunnan basqa organikalıq aynanı kesiw hám jelimlew múmkin. Biraq organik aynadan islengen modeldi sınavda elas-tiklik shegarasında kernew — deformaciya diagrammasınıń ózgeriwi hám júk astında kishi selpileniwiniń júzege keliwin esapqa alıw tiyis boladı.

Kishi modulli materiallardan islengen modellerdi sınavda olardıń islew halatına ólshew ásbapları belgili bir dárejede tásir kórsetiwi múmkin, sınav proceslerinde bunday jaǵdayda itibardan shette qalmawı tiyis.

Metall modellerdi tayarlawda kóbinese proporcionallıq shegarası 300 MPa dan kem bolmaǵan hám elastiklik moduli $\approx 7 \cdot 10^4$ MPa bolǵan alyuminiy aralaspası isletiledi.

Arka formalı plotinalar, úlken massaga iye bolǵan beton qurılmalardıń modelleri kóbinese gipsten islenedi. Zárúrlilik tuwılsa, gipstiń kólem salmaǵın arttırıw ushın oǵan qorǵasın untaǵı qosıladı yaqı sırtqı júk qoyıladı. Usı maqsette gipsti quyıw proceslerinde modelge ilgekler jaylastırıladı, keyin olarǵa ilingen polat simlar arqalı domkrattan basım beriledi.

Qabıqlar, aspa tóbe bastırmaları, strukturalıq sistemalardıń kishi masshtablı modellerin statikalıq júkler menen júklewde qorǵasın untaǵı toltırılǵan kishi qaltalar hám aspa kishi júklerden paydalanıladı. Tájiriye islerin qayta islew hám talqılaw pro-

ceslerinde, kúshlerdiń tásin qosıw qaǵıydasınan paydalanıp, kúshlerdiń tásin qálegeninshe ózgertiwge boladı. Búǵan erisiw ushın modelge birlik kúsh hár túrli jaǵdaylarda qoyıladı: birlik kúsh modelge diametri 6 — 8 mm bolǵan polat sımnan jasalǵan uslaǵısh (skoba) járdeminde ornatıladı. Uslaǵıstıń bir ushı modelge jalǵanadı, ekinshi ushına júk ildiriledi. Uslaǵısh basqa jerge kóshirilgende, hár saparı ásbaplar arqalı esapqa alınıp barıladı. Jılıwlardı elektromexanikalıq ózgerkishler arqalı ólshew usınıs etiledi.

Kishi masshtablı modellerde dinamikalıq sınavlar ótkeriwde tómendegi eki halat itibarǵa alınıwı zárúr: birinshiden, modelge ornatılǵan ásbaplar massasınıń tási; ekinshiden, model terbelisleriniń jiyiligi onıń geometriyalıq masshtabı kvadratına kerı proporcional ekenligi. Usıǵan qaraǵanda, kishi masshtablı model terbelisleri formaların anıqlawda, vibrometrlerdiń ornına ıqsham hám jeńil akselerometrlerden paydalanıw usınıs etiledi. Akselerogrammalardı eki márte integrallap, kóshiwler anıqlanadı hám terbelis-tiń formaları sızıladı.

12.3. Uqsaslıq boyınsha modellestiriw

Model hám modellestirilip atırǵan obyekttiń fizikalıq tábiyatı bir qıylı bolsa, fizikalıq modellestiriw usllarınan paydalanıladı. Qandayda bir hádiyse, procesler yaki sistemanıń jaǵdayı fizikalıq tábiyatı pútkilley basqasha bolǵan basqa sistema menen almasırsa boladı, bunıń ushın keyingi sistema yaki processtıń matematikalıq ańlatılıwı modellestirilip atırǵan obyektı menen bir qıylı bolıwı shárt. Bir hádiyseniń ornına, laboratoriya sharayatında úyreniw qolaylıraq bolǵan basqa hádiyse menen almasırw usılı, házirgi payıtta keńnen tarqalǵan.

Uqsaslıq boyınsha modellestiriwdiń (Analogovoe modelirovanie) usılı hám quralları konstrukciya yaki onıń esaplaw sxemasına baylanıslı. Qaysı bir qurılıs konstrukciyasınıń esaplaw modelin tańlawda qurılmanı ideallastırıwǵa hám geybir ekinshi dárejeli faktorlardı esapqa almawǵa tuwrı keledi.

Qurılmanıń esaplaw modeline barlıq waqıt ózine teń kúshli bolǵan basqa obyektı sáykes keltiriw múmkin. Máselen, qurılma-

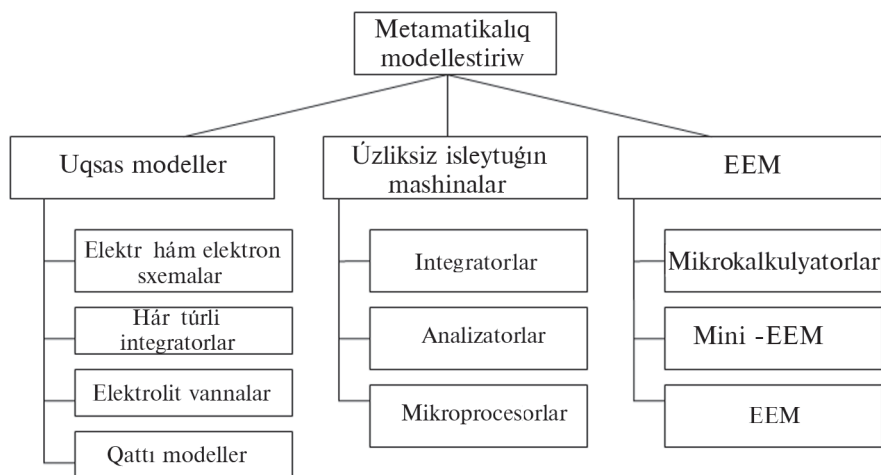
nıń esaplaw modelinde zorıǵıwlardıń tarqalıw nızamına sáykes keletuǵın, elektr yaqı elektron sxemasındaǵı tok hám kernewlerdiń tarqalıw nızamın sáykes keltirse boladı.

Bunday sáykes keliwdiń tiykarında uqsaslıq túsiniǵı jatadı, yaǵnıy predmetlerdiń qaysı bir qásiyetleri bir-birine uqsas boladı, bir-birine sáykes tusedi. Uqsaslıqlardan paydalanıw arqalı esap jumısların avtomatlastırıw hám izlenip atırǵan aqırǵı nátiyjege tezirek erisiw múmkin boladı. Modellestiriwdiń hár túrli usılları hám olar arasındaǵı baylanıslar 12.1-súwrette keltirilgen.

Uqsaslıqqa tiykarlanǵan modeller — fizikalıq tábiyatına baylanıslı modellestirilip atırǵan qurılmadan keskin parq etedi. Joqarıda aytıp ótkenimizdey-aq, elektr hám elektron sxemaları bekkemlik esaplarında qurılıs konstrukciyaların almasırwı múmkin.

Torlı integratorlar almasırwshı sxemalar wazıypasın óteydi, biraq olar plastina, plita hám qabıqlar kibi eki ólsheimli obyektlerde qullanıladı.

Elektrolit vannalar tegisliktegi hám keńislikte obyektlerdiń kernewleriniń tarqalıwın anıqlaydı. Yarım ótkızgısh materiallardan jasalǵan qattı modeller tegis obyektlerdegi kernewlerdiń tarqalıw nızamların anıqlaw imkanın beredi.



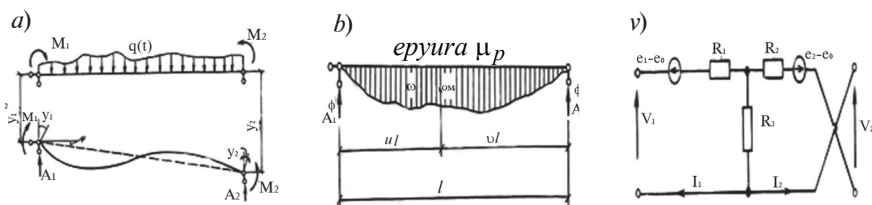
12.1-súwret. Modellestiriw usılları arasındaǵı baylanıslarǵa tiyisli sxema.

Uqsaslıq modelleri hár bir ayırım halda mäseleni sheshiw ushın hár saparı differencial yaki integral teńlemelerdi dúziwdi talap etpeydi. Bulardıń ózine tńn qásiyetleri sonnan ibarat boladı, olardıń qollanıw salası ádewir tar, qurılmalardıń ayırım túrlerin ǵana qollansa boladı.

Úzliksiz isleytuǵın mashinalardıń qollanıw salası aytarlıqtay keń. Elektr integratorlar hám analizatorlardan paydalanıw obyekt-tiń halatın matematikalıq ańlatıw zárúrliligi menen baylanıslı. Modellestirilip atırǵan obyekt-tiń halatın matematikalıq ańlatıw ushın differencial, integral hám integrodifferencial teńlemeler dúziledi. Bul kibi máselelerdi sheshiw ushın házirgi payıtta tiyisli qurallar bar.

Diskret esap mashinaları hám de elektron sanlı esaplaw mashinaları hár túrli sistemalardıń jumısın modellestiriw imkaniyatın beredi. Bunday modellestiriw sebepli material bekkemliginiń itimallıǵı, tásir etip atırǵan júklerdiń ózgeriwshiligi, qurılmanıń real sxeması menen esaplaw sxeması arasındǵı qarama-qarsılıqtı esapqa alıw imkaniyatı payda boladı.

Uqsaslıqqa tiykarlangan modellestiriwge bir ápiwayı misal keltiremiz, iyiliwge isleytuǵın sterjenniń elektr modelin dúzemiz. Iyiliwshi sterjenniń bekkemligi EI , uzınlıǵı ℓ (12.2-súwret), sterjen ushlarına M_1 hám M_2 moment tásir etedi, sterjenge qálegen kúsh $q(t)$ qoyılǵan. Usı kúshlerdiń tásirinde tayanışlar y_1 hám y_2 aralıqqa kóshedi. Bunıń nátiyjesinde tayanıştıń kesimleri φ_1 hám φ_2 múyeshke awısağı. Hárqanday tegis sterjenli sistema sterjenler jıyındısı sıpatında qabıl etiliwi múmkin, bunda tıyinlerdegi zorıǵıwlar hám jılıwların birdeylilik shárti itibargá alınsa jetkilikli.



12.2-súwret. Iyiliwge isleytuǵın sterjenniń elektr modeliniń sxeması.

12.2-súwret, a da kórsetilgen tásir etiwshi kúshler hám jılıw-lardıń bağıtın oń dep qabıl etip, qurılıs mexanikasınıń qağıydaları tiykarında tásir etiwshi kúshler hám jılıwlar arasındagı tómendegi baylanıstı jazamız:

$$\left. \begin{aligned} M_1 &= 2EI (2\varphi_1 + \varphi_2 - 3\psi) / \ell - 2\omega(3v - 1) / \ell; \\ M_2 &= -2EI (\varphi_1 + 2\varphi_2 - 3\psi) / \ell - 2\omega(3u - 1) / \ell; \end{aligned} \right\} \quad (12.1)$$

$$\left. \begin{aligned} A_1 - A_1^0 &= -6EI(\varphi_1 + \varphi_2 - 2\psi) / \ell^2 - 6\omega(u - v) / \ell^2; \\ A_2 - A_1^0 &= 6EI(\varphi_1 + \varphi_2 - 2\psi) / \ell^2 + 6\omega(u - v) / \ell^2 \end{aligned} \right\} \quad (12.2)$$

Bunda, $\psi = (v_2 - v_1) / \ell$.

12.2-súwret, b da ápiwayı balkada $q(x)$ kúshinen payda bolğan MR epyurası kórsetilgen. Bunda ω — usı epyuranıń maydanı; u hám v — usı epyura salmaq orayınan shep hám oń tayanışlarğa shekem bolğan aralıqlar; A_1^0 hám $A_2^0 - M_R$ epyurasın kúsh dep alğandagı ápiwayı balkada payda bolatuǵın tayanış reakciyaları.

Qurılıs mexanikasınan

$$M_1 - M_2 = \ell (A_1 - A_1^0) = -\ell(A_2 - A_2^0) = \Delta Q \ell$$

Ekenligi belgili Bunda ΔQ — tek tayanış momentlerinen ğana payda bolatuǵın kóldeneń kúsh; A_1 hám A_2 — ápiwayı balkada tek $q(x)$ kúshinen ğana payda bolğan tayanış reakciyaları. Bulardı esapqa alsaq, (12.1) hám (12.2) teńlemelerinen tómendegi múyeshler tabıladı:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \ell M_1 / 3EI + \ell M_2 / 6EI + A_1^0 / EI + \psi; \\ \varphi_2 &= \ell M_1 / 6EI - \ell M_2 / 3EI - A_2^0 / EI + \psi. \end{aligned} \right\} \quad (12.5)$$

Usı balkağa, yaǵnıy iyiliwshi sterjenge sáykes keletuǵın elektr shınıjırı 12.2-súwret, v da súwretlengen. Bunda tómendegi belgilewler qabıl etilgen: e_1, e_2, e_0 — turaqlı tok dereklerindeki kernewler; R_1, R_2, R_3 — Om qarsılıqları; I_1 hám I_2 — shep hám oń konturdaǵı elektr tokları; V_1 hám V_2 — shep hám oń konturdaǵı kernewler.

Kirxgoftın ekinshi nızamına muwapıq kernewler tómendegi añlatpalardan anıqlanadı:

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= (R_1 + R_3) I_1 + R_3 I_2 + e_1 + e_0; \\ V_2 &= -R_3 I_1 - (R_2 + R_3) I_2 - e_2 + e_0. \end{aligned} \right\} \quad (12.4)$$

(12.3) hám (12.4) teńlemelerdi salıstırıp, olardıń dúzilisi bir qıylı ekenligin bayqaw qıyın emes. Eger elektr shınjır shártin qanaatlandırsa, onda I_1 hám I_2 toklar, V_1 hám V_2 kernewlerdi tikkeley ólshew jolı menen iyiliwshi balkadağı M_1 hám M_2 momentler, φ_1 hám φ_2 burılıw múyeshlerin anıqlaw múmkin bolar edi.

$$\begin{aligned} R_1 + R_3 &= \ell / 3EI; & R_3 &= \ell / 6EI; & R_2 + R_3 &= \ell / 3EI; \\ e_1 &= A_1^\Phi / EI; & e_2 &= A_2^\Phi / EI; & e_0 &= \psi. \end{aligned}$$

Biraq elektr shınjırınan ibarat modeldi dúziwde masshtab koeficientlerinen paydalanılsa jumıs jáne de qolaylı boladı eken: m_R — qarsılıq masshtabı, $Om \cdot N \cdot m$; m_V — kernewler masshtabı, V ; m_I — tok masshtabı, $N \cdot m \cdot A^{-1}$.

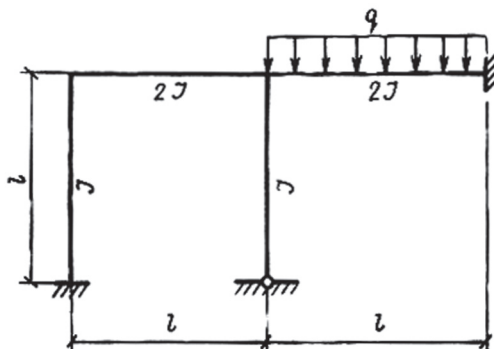
Endi elektr shınjır parametrleri menen iyilgish element xarakteristikaları arasındagı baylanısı tómendegi kóriniste ańlatsa boladı:

$$\begin{aligned} R_1 &= R_2 = R_3 = \ell m_R / 6EI; \\ e_1 &= A_1^\Phi m_V / EI; & e_2 &= A_2^\Phi m_V / EI; & e_0 &= \psi m_V. \end{aligned}$$

Masshtab koeficientleri Om nızamına muwapıq $m_V m_I = m_R$ añlatpa arqalı baylanısadı.

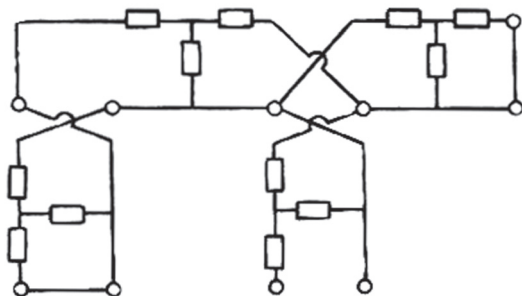
Iyiliwshi momentler hám burılıw múyeshleri tómendegishe anıqlanadı:

$$\left. \begin{aligned} M_1 &= I_1 m_I; & M_2 &= I_2 m_I; \\ \varphi_1 &= V_1 / m_V; & \varphi_2 &= V_2 / m_V; \end{aligned} \right\} \quad (12.5)$$



12.3-súwret. Tegis rama sxeması.

Shegaralıq shártlardi modellestiriw (12.5) ańlatpalargá tiykarlanadı. Eger iyilgish elementtiń ushı erkin tayanǵan bolsa, onda tiyisli konturda tok nol bolıwı tiyis, sebebi tayanıshta moment nolge teń, sonday eken, qaralıp atırǵan kontur ashıq bolıwı kerek. Bunda ashıq klemmalarda potenciallar ayırması júzege keledi, bul arqalı tayanışlardagı kóndeleń kesimlerdiń awısıw múyeshlerin anıqlasa boladı. Eger tayanış sharnirsiz tutas bolsa, onda awısıw (burılıw) múyeshi nolge teń bolıp, tayanıshta moment payda boladı. Bunday halda tiyisli elektr konturı jabıq bolıwı tiyis. Bunda elektr shınjırında tok payda boladı hám bul tok arqalı momenttiń shaması anıqlanadı. Klemmalardagı kernewleriniń páseyiwi nolge teń boladı.



12.4-súwret. Tegis ramanı almasıwshı elektr sxeması.

Joaqarıda kórip ótkenimizdey almasıwıw sxemaların burawshı elementlerge, biyiklik — kóldeneń iyiliwshı sterjenlerge, sıızqlı deformaciyalanıwshı tiykargá ornatılğan balkalarğa, garmonikalıq terbelis halatında bolğan sterjenlerge hám sonday-aq, basqa elementlerge de qollansa boladı. Modellestiriwdiń bul usılın tek tegis sterjenli sistemalarğa ǵana emes, al keńisliktegi sistemalarğa da qollanıw múmkin.

Ápiwayı mısál túrinde ramanı modellestiriw sxemasın kórib ótemiz (12.3-súwret). Usı ramanı almasıwıwshı elektr sxeması (12.4-súwret)te kórsetilgen. Sonı aytıp ótiw tiyis boladı, ramanı almasıwıwshı elektr shınjırınıń sxeması ramanıń dúzilisine uqsaydı. Elektr sxemasında rama túyinlerine sáykes keletuǵın shınjırdıń ushlarına tutasqan, bunday jaǵdaylar potenciallardıń teńligin hám de tutasıwshı elementlerdiń burılıw múyeshleriniń teńligin de támiyinleydi. Tutas tayanışlarğa jabıq, sharnirli tayanışlarğa bolsa ashıq konturlar sáykes keledi. Eger modellestilip atırğan ramanıń túyinleri jılıw imkaniyatına iye bolsa, onda itegraciyalıq procesler arqalı ψ múyeshin tabıwǵa tuwrı keledi. Bul procesler, álbette, elektron sistemalar járdeminde ámelge asırıladi.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Modellestiriw degende neni túsinesiz?
2. Uqsaslıqlar teoremları degenimiz ne hám olar qanday túrlerge bólinedi?
14. Modellestiriwdiń matematikalıq hám fizikalıq usılları degenimiz ne?
3. Modellik sınavlardı ótkeriw qalay anıqlanadı?
4. Uqsaslıq boyınsha modellestiriwde qanday usıllardan paydalanıladı?
5. Modellestiriwdiń hár túrli usılları hám olar arasındaǵı baylanıslar qalay ámelge asırıladı?

XIII BAP

GRUNTLARDA KERNEWLERDI HÁM BASÍMDÍ ANÍQLAW USÍLLARÍ

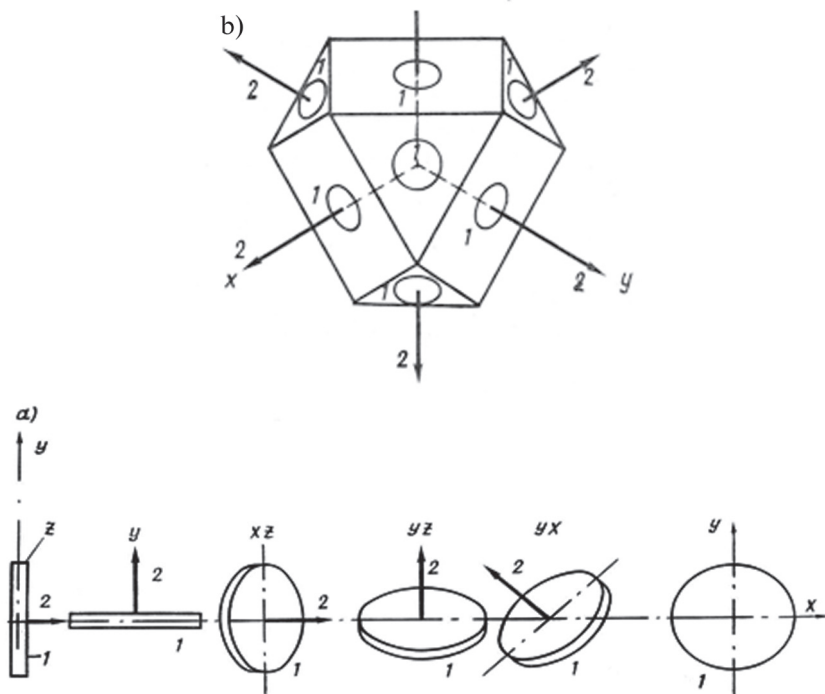
13.1. Gruntlarda kernewdi ólshew

Grunt hám tiykarlar jaǵdayın úyreniw ushın qurılmaǵa beriletuǵın sırtqı tásirlerdiń nátiyjesinde grunt hám qurılma tiykarında júzege keletuǵın kernewler, deformaciyalar, quwıslıqlardaǵı basım, grunttıń fizikalıq-mexanikalıq hám filtraciyalıq xarakteristikaların anıqlaw talap etiledi.

Grunttıń kernew jaǵdayı grunt skeleti bóleksheleri arasındaqı ózara tásir kúshi, skelet bóleksheleriniń ishki kernewleri hám de grunt quwıslıqlarındaǵı suw basımınıń jıyındısı sıpatında anıqlanadı. Grunttaǵı kernewdiń jaǵdayı túsiniǵı belgili bir dárejede shekli, biraq kishi bir zonaǵa tiyisli boladı. Eger usı zonada kernewlerdiń qálegen ǵárezsiz altı komponenti (máselen, altı baǵdarındaǵı maydanlarda altı mániske iye bolǵan normal kernewler) belgili bolsa, zonadaǵı kernewdiń jaǵdayı pútkilley anıq dep qaraladı.

Grunttaǵı kernewler tekserilip atırǵan zonaǵa ornatılǵan datchik (uzatqısh)ler arqalı ólshenedi. Datchiktiń deformaciyalıq xarakteristikaları grunttıń deformaciyalıq xarakteristikalarına qansha jaqın bolsa, ólshew nátiyjeleri sonsha anıq boladı. Biraq grunttıń deformaciyalıq xarakteristikaları kóp faktorlarǵa baylanıslı; bulardıń ishinde ıǵallıq, tıǵızlıq hám kernew jaǵdayları eń tiykarǵıları sanaladı.

Gruntqa ornatılǵan datchiktiń mexanikalıq xarakteristikaları ortalıqqa qaraǵanda parıqlansa, átirap zonada kernewlerdiń koncentraciyası júzege keliwine sebepshi boladı, al bul bolsa óz nábette izlenip atırǵan kernewlerdiń anıqlanıwına zıyanın tiygizedi.



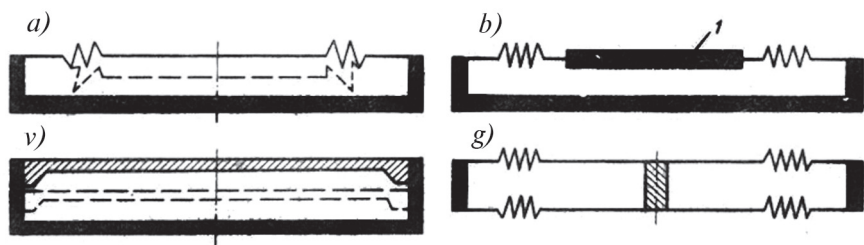
13.1-súwret. Grunttıń kólemlik kernew jaǵdayın ólshew sxeması.

Eger grunttıń kólemlik keńisligindegi kernew jaǵdayın anıqlaw tiyis bolsa, onda normalıq (2) hár túrli tárepke baǵdarlangan birneshe datchik (1) ornatıladı (13.1-súwret). Bunda datchikler bir kósher boylap (13.1-súwret, a) yaki fazalıq jaǵdayda (13.1-súwret, b) jaylastırılıwı múmkin.

Qurılmaların jumısın úyreniwde ólshew ásbapların jaylastırıw joybarı dúziledi. Bunda sımardı ótiw jolları, kommutatorlar hám esapqa alıwshı ásbapların ornı anıq kórsetiledi. Joybarda orınlanatuǵın barlıq jumıslardıń izbe-izligi kórsetilgen boladı hám ol úyrenilip atırǵan qurılma joybarınıń bir bólegi esaplanadı. Ise-nimli nátiyjeler alıw ushın ólshew zonalarında gruntlardı jatqızıw hám tıǵızlaw usılı bir-birinen parq etpewi tiyis. Datchikler qadaǵalaw zonasına gruntlardı bir waqıtta tósew hám jaylastırıwı

zárúr. Datchikler ornatılatuğın jerinen gruntuń úlğisi alınadı, keyin tájiriybe jolı menen gruntuń fizikalıq-mexanikalıq xarakteristikası anıqlanadı. Grunt penen datchik deformaciyaların bir qıylı etiwdiń ilajı bolmaganlıǵı sebepli, datchiklerdiń parametrlerin sonday tańlaw kerek boladı, grunttaǵı kernewlerdi talap etilgen anıqlıqta ólshew imkanıyatın bersin.

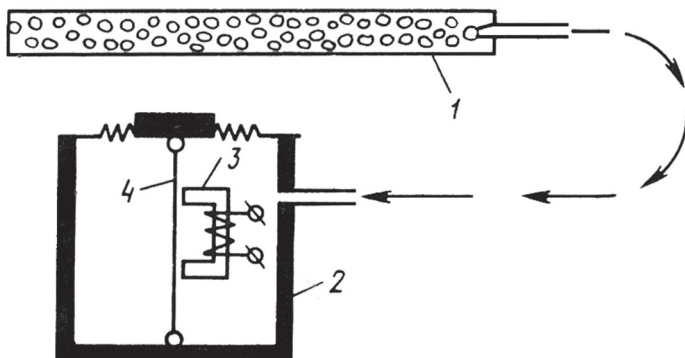
Bir kósherli deformaciyalarda datchiktiń tutaslıǵı úlken hám qalınlıǵı kishi bolǵanı orınlı bolatuǵını tájiriybelerde tastıyıqlanǵan. (13.2-súwrette) gruntlardıǵı kernewlerdi ólshewde keń qullanılatuǵın datchiklerdiń sxemaları kórsetilgen: *a* — iyilgish membranalı, *b* — tutas shayba 1 membranalı, *v* — porshenli, *g* — «zamarriq» tipli. Bir kósherli kernew halatında, eger datchiktiń kósheri bas kernew baǵıtı menen sáykes tússe, qátelik muǵdarı 10 — 15% ten aspaydı.



13.2-súwret. Gruntlarǵa qoyılatuǵın kernew datchikleriniń konstrukciyaları.

Grunttaǵı kernewlerdi ólsheytuǵın elastik datchik kem qısılıwshı, juqa hám jetkilikli betke iye boladı. Elastik datchik juqa rezina diskten ibarat bolıp, ishindegi tutas quwıslıqlar kem qısılıwshı suyıqlıq penen toltırıladı.

Elastik datchiktiń konstrukciyası (13.3-súwret) tuwrı múyeshli juqa naysha kórinisine iye bolıp, kontur boylab biriktirilgen qosalaq spirál yaqı eki diskten hám sırtı kóplegen noqatlardan 1 quraladı. Suıqlıq kólemi datchik kóleminiń 6 — 10% in, kóldeneń kesim maydanı datchik betiniń 75 — 80% in quraydı. Ishki boslıǵı sımlı basım ólshegish 2 menen biriktirilgen. Gruntta júzege keletuǵın kernew datchiktiń ishi suıqlıǵında basım payda etedi hám bul basım sımlı ózgerkish 4 járdeminde ólshenedi. Sımnıń terbelisi

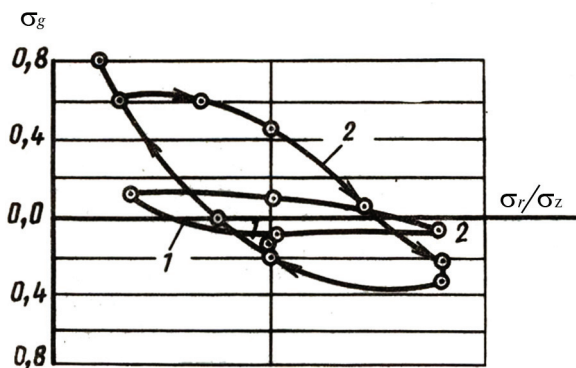


13.3-súwret. Gruntlarǵa qoyılatuǵın elastik kernew datchigi.

elektromagnit 3 arqalı qozdırıladı. Teoriyalıq hám tájiriybelik izertlewler, eger disk qalınlıǵı juqa bolsa, normal kernewlerdi ólshewdegi qátelik $\pm 15\%$ ten artıpawın kórsetedi.

(13.4-súwrette) iymek sıızıq 1 arqalı datchiktegi kernewler σ_g nı ólshewde jol qoyılǵan qáteler bas kernew σ_r hám σ_z lardıń qatnasına baylanıslı jaǵdayda kórsetilgen.

2-iymek sıızıq arqalı usı kibi baylanıs tutas datchik ushın berilgen. Elastik datchik ushın maksimal qátelik 15% ti quraydı.



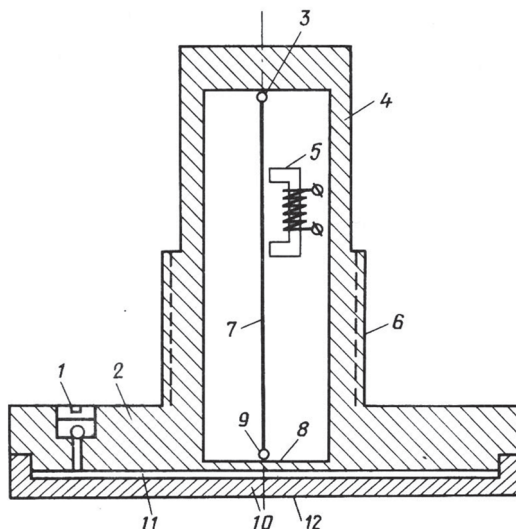
13.4-súwret. Grunt kernewlerin ólshewde elastik hám tutas datchiklerde jol qoyılǵan qáteliklerdiń grafıǵı.

Gruntlardagi kernewler boyınsha isenimli maǵlıwmatlarga iye bolıw ushın kernew datchikleri arnawlı ásbaplardıń járdeminde metrologiyalıq sınavdan ótkeriledi.

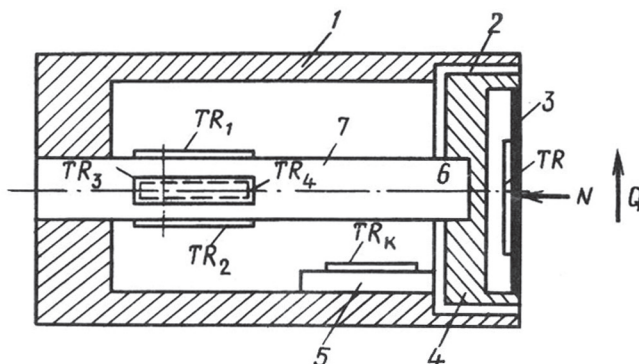
Kernew datchikleriniń temperaturaǵa bolǵan sezgirliǵi termometrler menen úskenelengen termostatlar járdeminde anıqlanadı.

Qurılmanı gruntqa tiyip turǵan betindegi kernewdi anıqlaw ushın, deformaciyalawshılıǵı betonǵa jaqın bolǵan sımly tutas datchiklerden paydalanıladı (13.5-súwret). Grunttıń basımı kontakt bet 12 den sırtqı membrana 10 hám gidravlikalıq boslıq 11 arqalı isshi membrana 8 ge beriledi. Sım 7 niń tómengi ushı 9 membranaǵa, joqarı ushı 3 kojux 4 ge bekkemlenedi. Sımnıń terbelisleri elektromagnit 5 járdeminde qozdırıladı. Kojux 2 quyıw sańlaǵı 1 hám qurılmaǵa datchik ornatiw ushın ashılǵan rezba 6 ǵa iye. Shıǵıw signalı jiyilik ólshegich járdeminde anıqlanadı.

Datchiklerdiń geybir konstrukciyalarında elastik elementke jabıstırılatuǵın tenzorezistor ózgerkishlerden paydalanıladı. Kishi ólshemli tenzorezistor ózgerkishli datchikler modellerde ótkeriletuǵın statikalıq hám dinamikalıq sıawlarda keńnen qollanıladı.

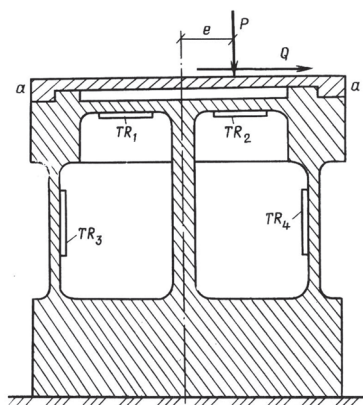


13.5-súwret. Kernewler datchigi sxeması.



13.6-súwret. Normal hám urınba kernewlerdi ólsheytuǵın datchik sxeması.

Normal hám urınba kernewlerdi ólshewde kombinaciyalasqan datchikler qollanıladı (13.6-súwret). Grunttıń basımı N isshi diafragma 3 ga tik tásir etkende, diafragma deformaciyalanadı hám onıń jumısshı sırtına jabıstırılǵan tenzorezistor TR deformacıyanı grunt basımına proporcional bolǵan elektr signalına ózgertedi. Ásbap boslıǵındaǵı temperaturanıń tásinin kompensaciyalaw maqsetinde, kúsh tásir etpeytuǵın plastina 5 sırtına kompensaciyalawshı tenzorezistor TR_k jabıstırıladı.



13.7-súwret. Gruntlarda normal hám urınba kernewlerdi anıqlaytuǵın ásbap sxeması.

Gorizonttal hám vertikal baǵdarlarda jılıstırıwshı zorıǵıwlar Q payda bolǵanda, diafragma sırtındaǵı súykeliw kúshleri ásbap korpusı 1 ge bekemlengen elastik element 7 ni deformacıyalaydı. Bunda TR_4 hám TR_2 tenzorezistorları urınba zorıǵıwlardı, TR_3 hám TR_4 gorizonttal zorıǵıwlardı qabıl etedi. Elastik elementtiń erkin ushı 6 ga bekkemlengen diafragma diski 4 tor boslıq 2 esabınan korpus 1 ge qaraǵanda háreket ete aladı.

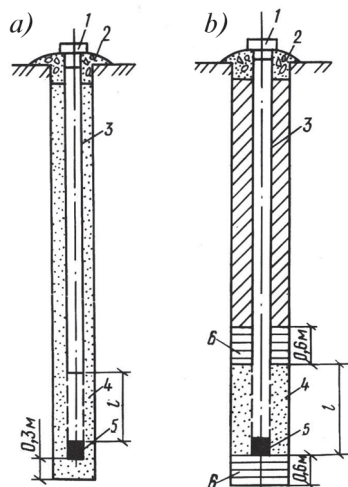
Sxeması 13.7-súwretde berilgen ásbaptıń sezgir elementi sırtına biyiklikke R hám kóldeneń Q kúshler qoyılǵan. Orayǵa qoyılmaǵan P kúshi, ishki tegislikke TR_1 hám TR_2 tenzorezistorlar jabıstırılǵan elastik elementlerdi deformacıyalaydı. Kóldeneń kúshler bolsa, TR_3 hám TR_4 tenzorezistorlar ornatılǵan juqa elementlerdi iyilttiredi. Bunday sistema iyin (ekstsensicitet) e , sonday-aq, P , Q_y hám Q_z lardıń mánislerin anıqlaw imkaniyatın beredi.

13.2. Gruntlardaǵı quwıslıq basımın anıqlaw

Grunttaǵı tolıq kernew grunt skeleti kernewi, quwıslıqlardaǵı suyıqlıq hám gaz basımı qosındısınan quraladı. Bul shamalardıń shaması grunttıń quramında qattı, suyıq hám gaz tárizli elementlerdiń salıstırmalı úlesine baylanıslı. Grunttaǵı kernewdiń jaǵdayın biliw ushın quwıslıqlardaǵı basımın anıqlaw talap etiledi. Quwıslıq basımını pezometrler járdeminde ólshenedi.

(13.8-súwret), a da tıǵızlangan quwıslıq 4 pezometr kórsetilgen. Átirapı oralǵan truba 3 tiń tómengi ushı aǵash qaqqaq penen bastırılǵan. Truba átirapı qum menen tıǵızlangan 4. Trubanıń tómengi bólegi 1 uzınlıqta perfolangan. Trubanıń joqarı ushına qaqqaqı 1 diń átirapı betonlangan. Suw ótkermeytuǵın tıǵızlamalı pezometr (13.8-súwret, b) de joqarıdagıǵa uqsaydı, tek onıń perfolangan bóleginen tómengi hám ústingi bólekleri belgili bir arlıqta suw ótpeytuǵın grunt menen tıǵızlanadı 6.

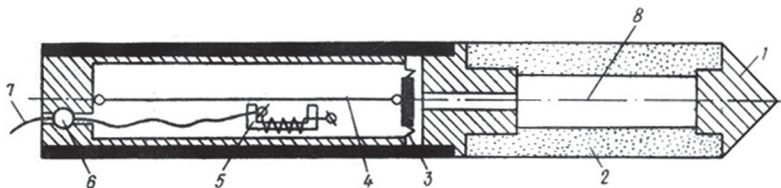
Filtrden tamshılap ótken suyıqlıq boslıqta basım joǵaltadı, bul basımdı gidrostatikalıq, pnevmatikalıq yaki elektlik ózǵertgishler járdeminde ólshew múmkin. Pezometrler hám onı, hám teris basımdı ólshewi, tekserilip atırǵan zonada grunttıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerine kemirek tásir etiwı, quwıslıq basımdaǵı ózgeriwlerdi tez sezip hám de turaqlı kórsetkishler beriwı tiyis.



13.8-súwret. Pezometr sxeması.

Quwıslıq basımdı ólshewde tiykargı qátelikler ólshew sxemasınıń inerciyalıǵı esabınan payda boladı. Qátelikke alıp keletuǵın kóp ushırasatuǵın derek pezometr filtri zonasında yaqı trubada toplanıp qalatuǵın hawa kóbiksheleri bolıp tabıladı. Sonıń ushın hawanı joq etetuǵın arnawlı sistema qollanıladı. Quwıslıq basımdı ólshewde sistemadan suyıqlıq aǵıp shıǵıwına hám de temperaturanıń tásir etiwine jol qoyılmaıwı kerek. Bunnan basqa, filtrlr taza, filtraciya koefficientleri tuwrı tańlangan hám de pezometrlerdiń isshi suyıqlıqlarına keri elementler aralaspaǵan bolıwı tiyis.

Laboratoriya hám naturallıq distanciyalıq ólshew jumıslarında keyingi payıtlarda elektlik pezometrler keńnen qollanıla basladı



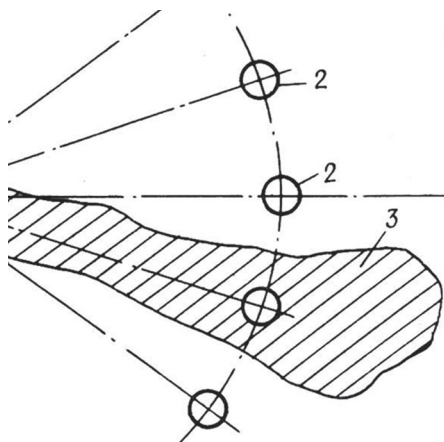
13.9-súwret. Elektr sımǵı pezometr.

(13.9-súwret). Usı ásbaptıń islew principi hárekettegi boslıqtaǵı suwdıń diafragma 3 ke beretuǵın basımǵa tiykarlanadı. Diafragma- nıń jılıwları basımǵa proporcional túrde induktiv yaki sımly óz- gertgish 4 hám 5 járdeminde elektr signallarına aylandırıladı (1—korpus, 2—filtr, 6—izolyaciya, 7—sım). Bul ásbaplar kem inerciyalı bolıp, dinamikalıq ólshewler alıp borıw imkaniyatın beredi.

13.3. Gidrotexnika qurılımları hám gruntlarda filtraciyalar

Filtraciya aǵımların izertlewde radioaktiv indikatorlar usılı eń nátiyjeli usıl sanaladı. Usı usıl boyınsha radioaktiv indikator háreketi baǵdarında filtraciya aǵımı háreketiniń tiykarǵı nızamları anıqlanadı. (Radioaktiv indikator—bul radioaktiv eritpe bolıp, háreketindegi aǵımǵa qosıladı). Filtraciya aǵımınıń quramındaǵı radioaktiv indikator hám onıń koncentraciyası radioaktiv nurlanıw belgileri boyınsha radioizotop ólshegish ásbaplar járdeminde anıqlanadı. Radioaktiv indikatorlar duz yaki reń indikatorlarına qarata birqansha abzallıqlarǵa iye: koncentraciya massası júdá kishi bolıwına qaramastan, filtraciya aǵımınıń quramında tezlik penen alınadı; radioaktiv nurlanıw sebepli tikkeley aǵımınıń ózinde koncentracıyanı seziw hám ólshew jeńil ótedi.

Radioaktiv usıldıń abzallıǵı bir tekli bolmaǵan qatlamlarda úlken tezlik penen háreket etetuǵın reńli, kúshli gazlengen aǵımlar háreketin úyreniwde ayqın kózge taslanadı. Bul usıl járdeminde filtraciya aǵımınıń baǵdarın, filtraciya jolı hám tezli- ğin, grunt quwıslıqlarındaǵı suw háreketiniń ortasha tezligin, suwdıń jumsalıwı hám filtraciya koefficientin anıqlaw múmkin. Filtraciya aǵımınıń parametrleri gidrotexnikalıq qurılmanıń jaǵalıq bóleginde, tiykarında yamasa denesinde anıqlanıwı múmkin; indikatorlar járdeminde drenaj hám suw páseyttirgish sistemaları jumıs rejimine baha berse boladı; qurılmanıń temirbeton element- lerinde, filtraciyaǵa qarsı jasalma tosqıqlar, ekranlar hám shpunt diywallarında jıyındı filtraciya barı-joqlıǵı haqqında maǵlıwmat alıw imkaniyatı bar. Izertlewlerdi bir skvajına yaki skvajınalar toplamınıń ústinde alıp barsa boladı (13.10-súwret).



13.10-súwret. Skvajinalardıń jaylasıw sxeması.

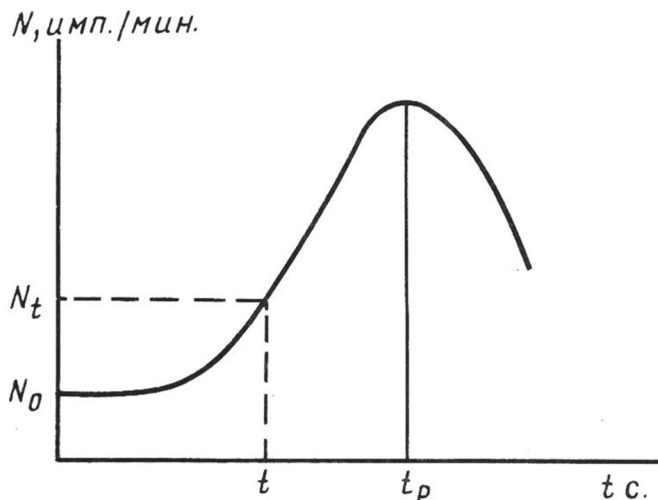
Tiykargı skvajına 1 ge arnawlı úskene járdeminde indikator túsiriledi, indikator ampulası jarılǵanda indikator skvajınanıń hárekettegi boslıǵında bir zamatta tarqaladı. Keyin tiykargı yaqı baqlaw skvajınaları 2 ge dedektor túsiriledi hám onıń járdeminde skvajınanıń biyikligi boyınsha hár túrli noqatlarda radioaktiv zat koncentracıyasınıń ózgeriwi ólshenedi, bul qurılma yaqı tiykardıń hár túrli bóleklerinde filtraciya tezligin hám de indikatordıń tarqalıw zonası 3 ti anıqlaw imkaniyatın beredi.

Radioaktiv indikatordıń koncentracıyası hám onıń ózgeriwi skvajınadaǵı radioaktiv nurlanıwdıń intensivligi boyınsha anıqlanadı (13.11-súwret). Aǵımın baǵıtın anıqlaw ushın baqlaw skvajınalarında indikator koncentracıyasınıń ózgeriwi baqlap barıladı.

Grunt quwıslıqlarındaǵı suw háreketiniń tezligi baqlaw skvajınalarında anıqlanadı. Aǵım háreketiniń haqıyqıy tezligi tómendegi formuladan anıqlanadı:

$$u = \ell / t_p \quad (13.1)$$

bunda ℓ — aǵızılǵan noqattan anıqlanǵan noqatqa shekemgi bolǵan aralıq;



13.11-сúwрет. Бақлау сквajiнaсында индикатор концентpациясының өзгерiwi.

t_p — индикатор háреketiniң esapланған waqtы.

t_p нiң мánисин анықлаw ushын бақлаw сквajiнaсында индикатор концентpациясының waqt бойынша өзгерiw гpафигi сызылaды. Санаqtың басланыw нoқаты сýпатына háреketi басланған сквajiнaдағы индикатор концентpациясының пáсеңлеwi басланған waqt qабыл etiledi. Филтpацияның тезлиги V нiң мánиси тóмeндеги формуладан табылады:

$$V = 0,785 \xi d/k_q \quad (13.2)$$

бунда $\xi = (1/t) \ln(N_t/N_0)$ — индикатордың суылыw коэффициентi;

t — индикатор концентpациясы өзгерiwiнiң басланғыш мánиси N_0 ден ақырғы мánиси N_t ге shekem болған waqt;

d — бас сквajiнa диаметpи;

k_q — сквajiнa qozғалыwынiң тáсир коэффициентi.

Jaña кем isetилген филтpлер ushын $k_q = 2$, eski филтpлер ushын $k_q = 1$ алынады.

Filtraciya koefficienti K bas skvajina ushın tómendegi formula-dan anıqlanadı:

$$K = V/I \quad (13.3)$$

Baqlaw skvajinaları ushın

$$K = Um/I \quad (13.4)$$

Bunda $I = \Delta h / \Delta \ell$ — ağıw gradienti bolıp, tómendegi formuladan tabıladı:

$$I = (\ell_p - h_n) / \ell \quad (13.5)$$

Bunda ℓ_p, h_n — bas hám baqlaw skvajinalarındaǵı suwdıń qáddi-leri.

Indikatorlar sıpatında tritiy, natriy —24, kúkirt —35, temir —59, brom —82, rubidiy —86 hám yod —131 radioaktiv ximiyalıq birikpeleri qollanıladı. Indikatordı tejew ushın ilajı barınsha gruntqa kem sińetuǵın birikpe hám izotoplardan paydalanıw usınıs etiledi.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Gruntlarda kernewdi ólshew qalay ámelge asırıladı?
2. Grunttıń fizikalıq-mexanikalıq hám filtraciyalıq xarakteristikaları qalay anıqlanadı?
3. Gruntlardaǵı quwıslıq basımın anıqlaw degende neni túsinesiz?
4. Gidrotexnika qurılımaları hám gruntlarda filtraciylar degenimiz ne hám olar qalay ámelge asırıladı?
5. Filtraciya aǵımınıń quramındaǵı radioaktiv indikator hám onıń koncen-traciyası radioaktiv nurlanıw belgileri qanday ásbaplar járdeminde anıqlanadı?

XIV BAP

JÍYNALMALÍ TEMIRBETON KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAW

14.1. Jıynalmalı temirbeton konstrukciyaların sınaw

Qurılıs konstrukciyalarınıń sınawları úlken kólemlede, hár túrli maqsetler hám wazıypalar boyınsha ámelge asırıladı. Qoyılatuǵın wazıypalarǵa qarap sınawlar birneshe túrlerge bólinedi. Solardan tiykarǵıların kórip ótemiz.

Konstrukciyalardıń qadaǵalaw sınawları temirbeton konstrukciyaları zavodları yaqı poligonlarda jalpı qurılıs ushın úlken seriyalap islep shıǵarılatuǵın jıynalma elementler hám konstrukciyalardıń ústinde alıp barıladı. Bunday sınawlardı ótkeridegi maqset, zavod ónimin qadaǵalawdan ibarat. Qadaǵalaw sınawları Mámleketlik standartları tiykarında ótkeriledi. Mámleketlik standartları jıynalma temirbeton ónimleriniń barlıq túrlerine baylanıslı bolıp, onda kúndelikli statikalıq qadaǵalaw sınawların ótkeriw tártipleri hám metodikası hám de sınaw nátiyjelerine baylanıslı ónimniń bekkemligi, tutaslıǵı hám jarıqqa shıdamlılıǵına baha beriw ólshemleri belgilep qoyılǵan boladı.

Jańa joybarlastırılǵan konstrukciyalar sınawı olardıń bekkemligi, tutaslıǵı hám jarıqqa shıdamlılıǵı normativ talaplarǵa qay dárejede juwap beriwin tekseriw ushın ótkeriledi. Mámleketlik standartları sınaw usılların usınıs etpeydi, soǵan baylanıslı sınawlar baǵdarlaması ayrıqsha islep shıǵıladı.

Jalpı óndirske mólsherlengen tájiriybelik konstrukciyalar sınawın da usı toparǵa qossa boladı. Tájiriybelik konstrukciyalar buzılǵanǵa shekem sınıladı. Usı jol menen konstrukciyanıń hálsiz jerlerin hám bekkemlik zapasın koefficientiniń haqıyqiy anıqlaw, joybarǵa tiyisli dúzetiwler kirgiziw imkanıyatına iye boladı.

Ilimiy izertlewler procesinde ótkerileatuǵın konstrukciya sınavları jańa isletilip atırǵan temirbeton konstrukciyaların esaplawdıń teoriiyası hám metodikasın jetilistiriw ushın zárúr bolıp tabıladı. Bunday sınavlar eksperimental-teoriyalıq, joybar-konstruktorlıq bólimleriniń quramlıq bólegi sanaladı. Tájiriybeler procesinde beton hám armaturanıń óz ara tásiiri, armaturanıń sanı, sapası hám jaylasıwın konstrukciyanıń bekkemligi, deformaciyanıwshılıǵı hám jarılıwǵa shıdamlılıǵı hám de kernew halatına tásiiri úyreniledi; konstrukciyanıń real islewi sharayatı menen esaplaw gipotezalar arasındǵı parıq anıqlanadı hám basqalar. Bunday sınavlar qoyılǵan máselege hár tárepleme juwap beretuǵın arnawlı isshi baǵdarlama dúziwdi, ayırım jaǵdaylarda bolsa, yaǵnıy ólshew ásbapları da zárúr bolǵan úskenelerdi tayarlawdı talap etedi.

Jańa qurılǵan qurılmalar yaki konstrukciyalardıń sınavı olardı joybarǵa qanshelli sáykes keliwin júdá kem jaǵdaylarda, tiykarınan juwapkershiligi joqarı bolǵan qurılmalardı (kópirlar, keńisliktegi tóbe bastırmalar hám basqalar) paydalanıwǵa tapsırıwdan aldın ámelge asırıladı.

14.2. Sınav jumıslarında qollanılatuǵın zamanagóy ásbap-úskenerler Sınav pressleri hám mashinaları

Sınav mashinaları hám pressler mexanikalıq tájiriybexanalardıń tiykarǵı ásbap-úskenerinen sanaladı.

Sınav pressleri konstrukciya elementleri hám úlğilerin qısıwǵa sınaǵanda qollanıladı. Pressler gidravlikalıq yaki mexanikalıq júritkishli (privodli) boladı. Presslerdiń qısıwshı kúshi birneshe mın tonnaǵa shekem boladı. Qúdretili pressler tek gidravlikalı júrisli etip tayarlanadı. Presslerde arnawlı úskenerlerdiń járdeminde tek qısıwǵana emes, al deformaciyanıń basqa túrlerine de sınaşa boladı.

Ayırım sınavlardı ótkeriwde presslerden basqa arnawlı hám universal sınav mashinalarınan paydalanıladı. Máselen, sozılıwǵa sınavda sozılıwshı kúshlerdi yamasa sozılıw deformaciyaların ólsheytuǵın mashinalardan paydalanıladı. Sóziliwǵa mólsherlengen mashinalardıń tiykarǵı isshi organı uslaǵış (zaxvat)lardan birin háreketke keltiriwshi mexanizm hám úlginı sozılıwǵa bolǵan

qarsılıq kúshin ólsheytuǵın ásbaptan ibarat. Sozılıw procesinde sınılıp atırǵan úlginin kósherinin jaylasıwına qarap mashinalar gorizontál hám vertikal túrlerge bólinedi.

Zorıǵıwlar richaǵı úskeler, richag — mayatnikli sistemalar, prujinalı kúsh ólshegishler, manometrler, mesdozalar, kúsh ólshegish gidrocilindrler, kombinaciyalasqan sistemalar járdeminde ólshenedi.

Qurılıs tájiriwbexanalarında maksimal zorıǵıwdı 5 — 80 mN ǵa shekem bolǵan mashina hám presslerden paydalanıladı. Eger sınılıp atırǵan konstrukciyalardıń ólshemleri hám talap etilgen júk usı jerdegi sınav mashinalarında bar bolsa, sınavdıń anıqlıq dárejesi ádewir tómén bolǵan jıynalmalı stendlerdin ornına, usı mashinalarda ótkeriw maqsetke muwapıq bolıp tabıladı.

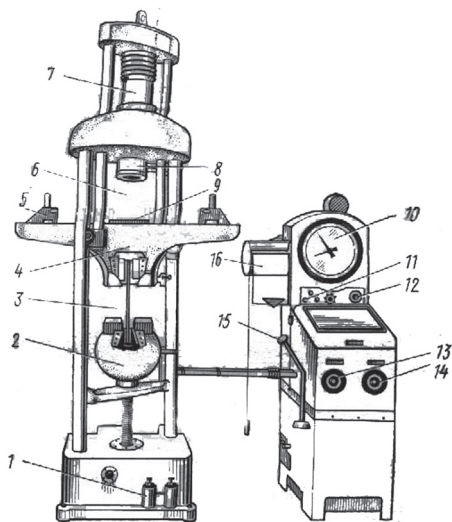
Sınav mashinaları (14.1-súwret) gidravlikalıq tásir principinde isleydi. Mashina rama kórinisindegi vertikal stanınaǵa iye, onıń joqarǵı traversine isshi cilindr ornatılǵan, onıń astında sınavlar ótkeriletuǵın bos orın kózde tutılǵan. Basqarıw pultinde may ıdısı, elektr júrisli hám mayatnikli manometr jaylasqan.

Zorıǵıwdıń shegaralıq mánisi $50tk$ ($\sim 500kN$) dan joqarı bolǵan mashinalarda basqarıw pulti staninada óz aldına ornatıladı.

Press eki yamasa tórt vertikal mashina kórinisine iye bolıp, gidravlikalıq júrgiziwshi hám mayatnikli kúsh ólshegish penen úskelenengen.

Kúsh payda etiw mexanizmine áste-aqırın islewshi nasos toplamına kiredi, olar may basımın 500 kg/sm^2 ($\sim 50 \text{ MPa}$) qa shekem alıp shıǵıwı múmkin. Úlgige júk beriw ushın may nasoslardıń járdeminde basım astında isshi cilindrge kirgiziledi. Cilindr porsheniniń háreketi úlgide zorıǵıw payda etedi. Porshenniń halatı shkalada belgilep alınadı.

Júzege kelgen kúshler mayatnikli manometr menen ólshenedi. Mayatnikli manometrdir islew principi sonnan ibarat boladı, maydıń basımı isshi porshennen ólshegish truba arqalı manometrdegi kishi ólshegish porshenge ótkeriledi. Sharnirli biriktirilgen mayatnik, ólshegish porshenniń háreketi menen tap teń salmaqlılıq halatına kelgenge shekem awısađı. Mayatniktiń awısıwına qarap úlgige tásir etetuǵın kúsh anıqlanađı. Háreketleniwshi strelka shkaladaǵı kúshtiń shamasın kórsetedi.



14.1-súwret. Sınaw mashinası:

1 — tómengi uslağısh (zaxvat)tı kóterip-túsiriwshi tutastırǵısh; 2 — tómengi uslağısh; 3 — sozılıw sınaqların ótkeriw ornı; 4 — jumıs stolı, bir waqıttrń ózinde ústingi uslağısh; 5 — iyiliw sınaqları ushın qozǵalmalı tayanısh; 6 — qısılıw, boylama iyiliw, kóldeneń iyiliw hám basqa sınaqlar ótkeriw ornı; 7 — hárekettegi cilindr; 8 — bekkemlew túyini; 9 — tómengi tayanısh plitası; 10 — mayatnikli manometr kórsetkishleri baqlanatuǵın shkala; 11 — berilgen júkti turaqlılıǵın támiyinlewshi úskene shkalası; 12 — nasos dvigatelini óshirip-jagıwshı knopka; 13 — berilgen júktiń turaqlılıǵın támiyinlewshi úskenedi jalǵawshı buragısh; 14 — anıq basqarıw buragısh; 15 — júkti beriw hám alıw richagi; 16 — «Kúsh-aralıq» yaki «Kúsh-waqıt» diagrammasın ózi jazatuǵın ásbap.

Sınaw mashinaları hám presslerde olardıń tekserilgenligi hám sazlanǵanlıǵı haqqındaǵı guwalıq bolǵan da ǵana paydalanıw múmkin. Sınaw mashinaları bir jılda bir márte, quramalı pressler eki jılda bir márte tekseriledi hám sazlanadı (tarirovkalanadı). Bunnan basqa mashinalar ońlanganda yaki tiykarǵı detalları almasırlıǵanda da tekserilip, sazlanadı.

Keyingi jılları Rossiya Federaciyasınıń Mámleketlik reestrinde dizimge alınǵan PGM-100, PGM-500 hám PGM-1000 markalı kishi ólshemli gidravlikalıq sınaw pressleri keń tarqala basladı). Bul pressler beton úlgiardiń ústinde qısıw sınaqların ótkeriwge mólsherlengen. PGM-500 presslerinde asfalt-beton úlgiardi de sınasa boladı. PGM-100 markalı kishi presslerde quwıslıqlı beton hám aralaspa úlgiери sinalladı.

Pressler elektr júrgizgish (220V, 50Gc) hám tenzometrik kúsh ólshegish penen úskenelengen. Sınaw nátiyjeleri grafik displeyde esapqa alınadı.

Presslerdiń elektron blogi baslanǵısh maǵlıwmatlardı (úlgi ólshemleri, júklew tezligi, seriya sanı) kirgiziledi, júklew tezligin

bir normada uslap turadı hám júklew nátiyjelerine qarap, betonnıń bekkemligin esaplaydı.

Sınaw procesinde alınğan maǵlıwmatlar kúni hám saati kórsetilgen halda belgilenedi hám kelesi paydalanıwlar ushın avtomat túrde saqlap qoyıladı. Presslerdiń texnikalıq xarakteristikaları 13-kestede berilgen.

13-keste

Shamanıń atları	PGM-1000	PGM-500	PGM-100
Júklew quwatı,kN	10...1000	5...500	5...100
Bóliniw usılı	0.1	0.1	0.01
Salıstırmalı qátelik, %		±1	
Basqarılatuǵın júklew tezligi, MPa/s		0.6 ± 0.4	
mm/min		3±0.3	
Maǵlıwmalardı arxivlestiriw kólemi, mánisleri	1000	1000	500
PK menen baylanısı	Interfeys RS-232		
Porshenniń qádemi, mm	10	15	12
Vint qádemi, mm	100	100	30
Úlginin maksimal ólshemi, mm: planda biyikligi	200×200 205	150×150 205	100×100 105
Paydalanıw quwatı (220V, 50 Gc), Vt	300	300	150
Gabarit ólshemleri, mm	380×270× 880	390×300×800	230×160×500
Salmaǵı, N	1750	1200	350

14.3. Sınaw jumısların shólkemlestiriw

Sınaw metodikası. Temirbeton konstrukciyalarınń sınavları nolden joqarı temperaturalarda ótkeriliwı tiyis. Suwıqta saqlanğan konstrukciyalar sınavdan aldın jılıǵanǵa shekem jıllı xanalarda saqlanadı.

Sınavlarǵa tayarlıq dáwirinde konstrukciyanıń sınav sxeması dúziledi, bunda kúshlerdi qoyılıwı hám konstrukciyanı ornatiw tártibi kórsetilgen boladı. Sxemada jáne esaplaw hám qadaǵalaw júkleri, sınavdı ótkeriw usılı qısqasha bayan etiledi. Keyin montaj sxeması dúziledi, bul sxemada konstrukciyanı sınav stendi yaki presske bekkemlew hám de ólshew ásbapların jaylastırıw tártibi hár tárepleme kórsetiledi. Montaj sxemasında sınav jumısları procesinde qáwipsizlik texnikasına tiyisli ijajlar da óz kórinisin tabadı.

Konstrukciyaǵa júk qoyıw basqıshpa-basqısh ámelge asırıladı, hár basqışta júktiń belgili bir úlesi qoyıladı: konstrukciyanıń tutaslıǵın tekseriwde úlesiniń shaması qadaǵalaw júginiń 0,2, bekkemligin tekseriwde bolsa 0,1 bóleginen artıwı kerek.

Júktiń hárbir úlesi qoyılǵan konstrukciyanı júktiń astında keminde 10 minut uslap turıladı. Qadaǵalaw júgi tolıq qoyılǵannan keyin, konstrukciya usı kúshniń astında keminde 30 min saqlanadı. Júkleniwdiń hárbir basqışında ásbaplar kórsetkishi eki ret jazıp alınadı: biri júk qoyılǵannan dárhal, ekinshisi júkleniwdiń aqırında. Júk uslap turılǵan waqtında konstrukciya ábden kózden ótkeriledi, payda bolǵan jarıqlar belgilenedi, payda bolǵa jarıqlardıń keńligi ólshenedi, deformaciyalardıń ózgeriw xarakterine qarap, konstrukciyanıń jumısı talqılanadı.

Sınav procesinde ásbaplar kórsetkishlerin jazıp barılatuǵın jurnal dápter tutıladı; usı dápterge jarıqlardıń jaylasıwı hám ólshemleri, sınalıp atırǵan konstrukciyanıń halatı esapqa alıp barıladı. Sınavlar procesinde jumıs barısınń qáwipsizligin támiyinleytuǵın is ilajlar ótkeriliwı zárúr. Sınav jumıslarına arnawlı tayarlıqtan ótken hám tájiriye procesinde qollanılatuǵın ásbap-úskeler menen jaqsı tanıs bolǵan tájiriyeli operatorlar ǵana jumıs alıp barıwı múmkin.

Qadaǵalaw sınavlarınan soń konstrukciya sınavları nátiyjelerin jámlep, protokol dúziledi. Onda qadaǵalaw sınavları ótkeriwge

tiykar bolğan hújjetler, sınavlar ótkerilgen waqıt hám sınavdı qaysı shólkem ótkergenligi esapqa alınadı; sınalğan konstrukciyanıń sıpatı, sınav metodıkası hám sınav procesindegi konstrukciyanıń halatı bayan etiledi, qayta islengen sınav nátiyjeleri grafik, keste yaki diagramma kórinisinde rásmiylestiriledi; konstrukciya sıpatında mámleket standartları hám texnikalıq shártleri tiykarında baha beriledi.

Tájiriybe konstrukciyasın sınav boyınsha texnikalıq hújjetler sınav ótkeriw isshi bágdarlaması hám sınav nátiyjeleri boyınsha texnikalıq esaptan ibarat boladı. Isshi bágdarlamada sınavdıń maqset hám wazıypaları, jumıstıń kólemi, mazmunı hám tájiriybeni ótkeriw metodıkası bayan etiledi. Isshi bágdarlamada tájiriybeniń esaplaw hám montaj sxemaları keltiriledi, sınav usılları anıq kórsetiledi, sınav stendi yamasa presin tańlawğa tiykarlanadı; ornátılatuǵın ólshew ásbaplarınıń túri hám sanı tiykarlap beriledi; qáwipsizlik texnikasınıń sharaları kórsetiledi. Tájiriybe konstrukciya sınavların hám de sınav nátiyjelerin talqılaǵannan keyin, tájiriybeniń nátiyjeleri haqqında texnikalıq esap tayarlanadı. Esapta tájiriybeniń nátiyjeleri tiykarında konstrukciyaǵa baha beriledi, juwmaq shıǵarıladı, usınıslar kósetiledi.

Izertlew bágdarlamasında tájiriybe zárúrligi matematikalıq hám ekonomikalıq esaplar arqalı tiykarlanadı. Bágdarlamada izertletetuǵın konstrukciyanıń isshi sızılmaları buyımlardı tayarlaw boyınsha metodikalıq kórsetpeler beriledi. Tájiriybelerdi ótkeriw usılı hám qáwipsizlik texnikası boyınsha islengen ilájlar ayrıqsha bayan etiledi, izertlew konstrukciyasınıń esabı, sınavların ótkeriw ushın islenetuǵın sarp-qárejetler sxeması hám sınavların ótkeriw kalendarlıq rejesi qosımsha etiledi.

Jıynalma temirbeton zavodlarında hárbir partiyada 1% buyım, eger partiyada buyımlar sanı 200 den kem bolsa, keminde 2 buyım sınaladı.

Zavodlarda seriyalı shıǵarılatuǵın konstrukciyalardıń ishinen sınav ushın úlgi tańlawda sırtqı kórinisine qarap eń jaqsısı yamasa eń jamanı emes, sapası jaǵınan ortashası tańlanıwı tiyis; tańlawlarda sınav toparı menen birge zavod hákimshiligi de qatnasıwı zárúr; sınav ushın tańlap alınğan konstrukciya úlgeri nomerlenedi, belgi qoyıladı hám aktlestiriledi.

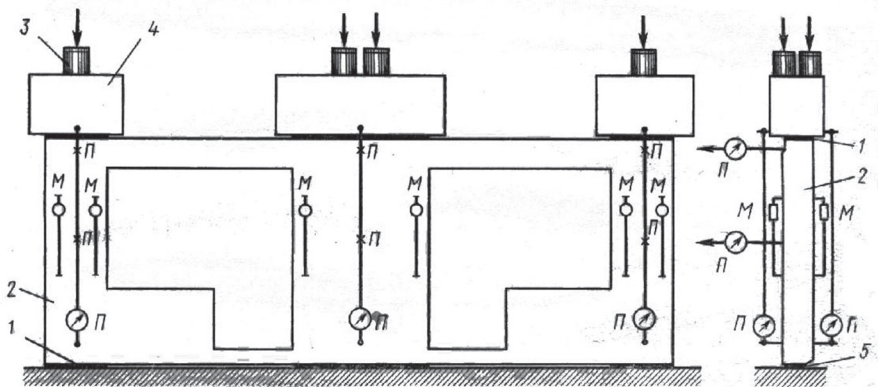
Ólshew ásbapların ornatiw

Sinalatuğın konstrukciyalarga kerekli ásbapları tañlaw hám olardı jaylastırıw sınavları maqseti hám wazıypalarına baylanıslı.

Barlıq ólshew ásbapları isletilgen ilgeride aceton yamasa spirtte ıgallanğan gezleme menen sıırıp mayı ketiriledi, keyin qurğaq gezleme menen sıırıladı.

Ólshew ásbapları konstrukciyanıń jılıwları hám deformaciya-ları xarakterli bolğan kesimlerine (noqatlarına) ornatıladı. (14.2 — 14.3-súwret)lerde hár túrli konstrukciyalarga ólshew ásbapların or-natıw úlgileri kórsetilgen.

Ulıwma halda ólshew ásbapların jaylastırıw hám olardan pay-dalanıw boyınsha tómendegi qağıydalar bar: konstrukciyalardı sınavda ilajı barınsha kemirek ásbap ornatqan maqul, sebebi ólshengen deformaciya-lar boyınsha beton hám armaturadağı ker-newler anıqlanadı; indikatorlar bir noqattıń ekinshi noqatqa salıstırğanda kóshiwi úlken bolatuğın orınlarga ornatıladı; progibo-merler (selpilik ólshegishler) konstrukciyanıń selpiligi úlken bolatu-ğın noqatlarğa ornatıladı; ólshew ásbapları sinalıp atırğan kons-trukciyanıń eki tárepine simmetriyalı túrde ornatiwı tiyis.



14.2-súwret. Rigel menen konsolli kolonnalıń túyiniń sınav sxeması hám ólshew-ásbaplarınń jaylastırılıwı:

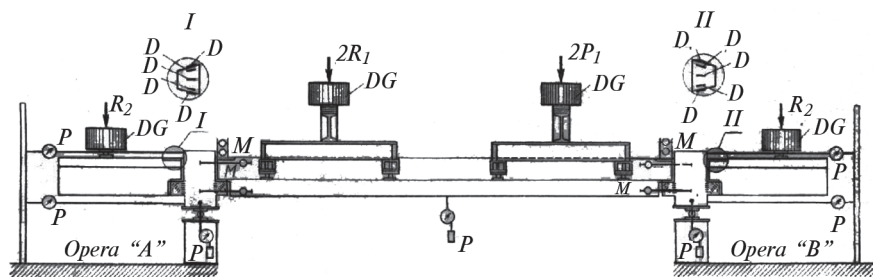
DG — gidravlikalıq domkrat; M — indikatorlar (messuralar);
P — progibomerler (selpilik ólshegishler); D — tenzorezistorlar.

Konstrukciyada jariqlardıń payda bolıw waqtın bilıw maqsetinde konstrukciyanıń sozılıw zonasındaǵı betongá tenzorezistor ornatıladı. Tenzorezistorlardı iyiliwge yaki orayda bolmaǵan sozılıwǵa isleytuǵın elementtiń kesiminiń biyikligi boyınsha birneshe talshıqlarǵa ornatiw qolaylı, sebebi deformaciya kesiminiń biyikligi hám keńligi boyınsha birdey bolmaydı. Tenzorezistorlardıń bunday jaylastırılıwı deformaciyalardıń bólistiriliw epyurasın qurıw imkaniyatın beredi. Tenzorezistorlardı tikkeley armatura karkasına ornatılıwı konstrukciyanıń jumısın anıǵıraq bilıw imkaniyatın jaratadı. Konstrukciya túyinleriniń jumısın úyreniwde kernewlerdi qay tárizde bólistiriliwı hám jariqlardıń payda bolıw xarakteri aldınnan belgili bolmaydı. Sonıń ushın ásbaplar hár túrli baǵdarlarda ornatıladı.

Eki kósherli kernewler halatında, eger bas kernewler baǵdarı belgisiz bolsa, rozetka tenzorezistorlardan paydalanıw maqsetke muwapıq boladı. Tórt komponentli tenzorozetka ayrıqsha itibarǵa ılayıq. Bunda tórtinshi tenzorezistor zapas rezistor rolin oynaydı.

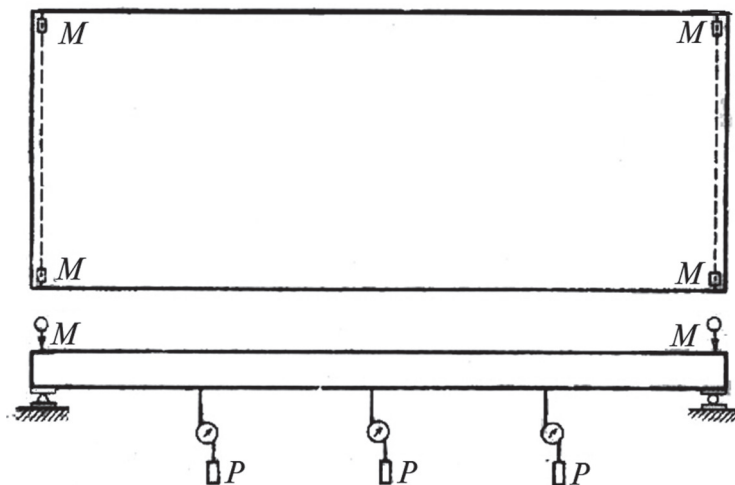
Konstrukciyalardı sınav procesinde, konstrukciyanıń jumısın xarakterlewshi, tómendegi deformaciya hám selpilik ólshenedi:

1. Selpilikler tayanışlardıń shógiwi hám salmaǵı esapqa alınǵan halda ólshenedi. Konstrukciya eki ushınan tayanǵan bolsa, onıń ortasındaǵı selpilik, sonday-aq, tayanışlardıń shógiwi ólshe-



14.3-súwret. Eki modulı sırtqı diywal panelin sınav sxeması hám ólshew ásbapların jaylastırıw:

I—montaj aralaspası júyeleri; *2*—panel; *3*—gidravlikalıq domkrat; *4*—temirbeton bólistiriw dastıǵı; *5*—kúsh plitası; *M*—messuralar; *P*—progibomerler (selpilik ólshegishler).



14.4-súwret. Jarma panelin sınaw sxeması hám ólshew ásbapların jaylastırıw:

M—messura; P—progibomer.

nedi. Bir ushı bekkemlengen konsollardı sınawda konsoldıń erkin ushı selpiligi menen tayanıshtıń shógiwı hám awısıwı ólshenedi.

Sınalıp atırǵan konstrukciyanıń keńligi 100 sm den kishi bolsa, selpilik element keńliginiń ortasında ólshenedi. Keńlik úlken bolsa, selpilik elementiniń shetlerinen ólshenedi.

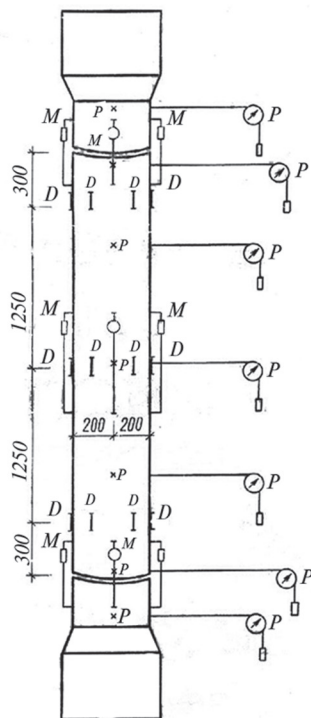
2. Sozılıwshı armaturanıń deformaciyası zorıǵıwı maksimal bolǵan noqatlarda ólshenedi. Ólshewlerdi mexanikalıq tenzometrler, indikatorlar yaki tenzorezistorlar arqalı ámelge asırıladı.

3. Konstrukciyalardı sınawda bar bolǵan zorıǵıwlardıń ekstsensitretleri ornatılǵan indikatorlar yaki tenzorezistorlar járdeminde anıqlanadı.

4. Júktiń ózgeriwı menen konstrukciyanıń materialı salıstırmalı deformaciyası júz beretuǵın ózgerisler indikatorlar hám tenzorezistorlar járdeminde anıqlanadı.

5. Vertikal hám gorizonttal deformatciyalar indikatorlar hám tenzorezistorlar járdeminde ólshenedi.

6. Jariqlardıń payda bolıwı hám olardıń keńeyiwinde ólshew ásbapları arqalı anıqlanadı.



14.5-súwret. Temirbeton kolonnanı sınav sxeması hám ólshew ásbapların jaylastırıw:

M-messuralar; P-progibomerlar; D-tenzorezistorlar.

Temirbeton konstrukciyalarınń jarılıwǵa shıdamlılıǵı máselelerine ayrıqsha itibar beriledi. Beton hám armaturanın qásiyetleri sınalıp atırǵan konstrukciya menen bir waqıtta tayarlangan standart úlğilerdi sınav arqalı anıqlanadı. Bunnan basqa, betonnıń bekkemligin (ultrases hám mexanikalıq usıllar járdeminde) tikkeley konstrukciyanıń ózinde de anıqlaw múmkin.

Polat armatura úlğisin úziliwge sınav arqalı onıń bekkemlik hám aǵıwshılıq shegaraları anıqlanadı hám normativ talaplar menen salıstırıladı.

Kepser júyeleriniń sapası hám nuqsanları defektoskopiyanıń ayırım usılları, kepsirlengen úlgielerin mexanikalıq sınav hám kepsir júyeler tıǵızlıǵın anıqlaw jolı menen tekseriledi.

Agressiv ortalıq yaqı joqarı dárejedegi ıǵallıq sharayatında isleytuǵın iyilgish konstrukciyalargá qoyılatuǵın jarılıwǵa shıdamlılıqtıń talapları, bekkemlik talaplarınan kem emes. Jarıqlardıń rawajlanıwı konstrukciyanıń tutaslıǵın keskin páseńletedi. Sonıń ushın hárbir sınavda dáslepki jarıqlardıń payda bolıwı hám rawajlanıwın hár tárepleme baqlap barıw tiyis boladı.

Jarıqlardı sezip alıw ańsat bolıwı ushın úlgi sınavlarınan aldın por yaqı hák penen háklenedi. Háklenen betlerde jarıqlar kózge tez taslanadı, maydaları úlken diametrli (8 — 12 sm), 2 — 4 márte úlkeytetuǵın lupa yaqı MPB-2 mikroskobı járdeminde anıqlanadı. Jarıqlardıń keńeyiwı aynasında ólshew sızıqları bolǵan lupanıń járdeminde anıqlanadı. Lupa konstrukciyanıń betine tıǵız etip ornatıladı hám jarıqtı 10 márte úlkeytip kórsetedi. Jarıqlardı ólshew belgili bir orında bolıwı ushın, lupa aynası qoyılǵan orın qálem menen sızip belgilep alınadı. Keyin ólshewde lupa tap sol orınǵa qoyıladı.

Qadaǵalaw ushın sorawlar:

1. Jıynalmalı temirbeton konstrukciyaların sınav qanday túrlerge bólinedi?
2. Sınav jumıslarında qollanılatuǵın zamanagóy ásbap-úskenerlerdiń qanday túrlerin bilesiz?
3. Sınav pressleri hám mashinaları qanday túrleri bar?
4. Ayırım sınavlardı ótkeriwde qanday sınav mashinalarınan paydalanıladı?
5. Sınav jumısların shólkemlestiriw qanday ámelge asırıladı?
6. Ólshew ásbapların ornatiw usıllarına qanday usıllar kiredi?

GLOSSARIY

Absolyut ólshew — bir yamasa birneshe tiykargı shamalardı tuwrıdan tuwrı ólshewdi hám (yamasa) fizikalıq turaqlılıqtıń mánislerin qollanıw tiykarında ótkeriletuǵın ólshew.

Akkreditaciyalaw sisteması — akkreditaciyalawdı ámelge asırıw ushın procedura hám basqarıwdıń óz qaǵıydalarına iye bolǵan sistema.

Anıqlıq — bul kórsetkish ólshew nátiyjelerin shamanıń anıq kórsetkishine jaqınlıǵın bildiredi.

Apellyaciya — eger akkreditaciyalaw obykti akkreditaciyalastırıwdan bas tartsa, yaki, ol toqtatılса, yaki biykar etilse, yaki tiykarlangan narazılıqlardı keltirip shıǵarıwshı sharayatlardaǵı halatlarda, Ózstandart Agentliginiń Apellyaciya keńesine yaki ornatılǵan nızamshılıq tártibinde tikkeley sudqa apellyaciyaǵa beriw huqıqına iye.

Baslangısh qadaǵalaw — paydalanıwshı tárepinen oǵan basqa kárxanalar yaki bólimlerden kelgen shiyki zat, materiallar hám de tayar ónimlerdi qadaǵalaw.

Bar qurallarda ólshew — tuwrıdan tuwrı ólshengen shamalar menen ólshenip atırǵan shama arasında bolǵan belgili baylanıs tiykarında shamanıń mánisin tabıw.

Beton — biriktiriwshı, tolıqtırıwshı hám suw aralaspasınıń qatıwınan payda bolǵan jasalma tas. Beton — latinsha «beton» sózi bolıp, taw tası degen mánisti bildiredi.

Birgeliktegi ólshew — hár túrli atamadaǵı eki hám onnan artıq shamalar arasındaǵı qatnastı tabıw ushın bir waqıtta ótkeriletuǵın ólshewler. Mısalı, rezistordıń 20°C taǵı mánisin túrli temperaturalarda ólshew tabıw.

Dinamikalıq júkler — konstrukciyaǵa jaylasıwına qarap payda bolıwshı hám determinik kúshler. Determinik kúshlerdiń belgili bir waqıt boyınsha ózgeriwi.

Differencial ólshew usılı — Ólshew menen salıstırıw usılınıń túri bolıp esaplanadı, ólshenip atırǵan shamanıń hám ólshew arqalı jaratılǵan shamanıń ayırmasın ólshew ásbabına tásir etiwı.

Ekspert-auditor — sertifikatlastırıw salasında mákeme hám kárxanalar xızmetin bahalaw hám qadaǵalaw huqıqına iye bolǵan attestaciyalanǵan shaxs.

Etalon — shamanıń ólshemin payda etiw, saqlaw hám onı basqa ólshew qurallarına uzatıw ushın xızmet qılatuǵın ólshewlerge aytıladı.

Xalıqaralıq standartlastırıw jumısları — eki yamasa onnan kóbirek mámleket qatnasadı. Nátiyjede bul mámleketlerde milliy standartlastırıw máselelerin sheshiw hám mámleketler aralıq ilimiy-texnikalıq hám sawda qatnasıqların ápiwayılastırıw ushın xalıqaralıq standartlar islep shıǵıladı.

Íqtıyariy sertifikatlastırıw — islep shıǵarıwshı (orınlawshı), satıwshı (támiyinlewshı) yamasa paydalanıwshınıń qálewı menen iqtıyariy ráwishte ótkeriletuǵın sertifikatlastırıw.

Isenimlik — ólshew nátiyjelerine isenim dárejesin belgilewshı kórsetkish esaplanadı.

Jıynalmalı temirbeton konstrukciyası — degenimiz arnawlı zavodlarda tayarlanǵan seriyalap islep shıǵarıwǵa arnalǵan birdey buwımlarǵa aytıladı.

Kárxana standartları — tek usı kárxanada qollanılatuǵın qaǵıyda, usıl, talaplar hám basqalar ushın islep shıǵarıladı.

Qabıllawshı qadaǵalaw — tayar ónimlerdi qadaǵalaw bolıp, onı tayarlaw boyınsha barlıq texnologiyalıq procesler tamam bolǵannan soń ótkeriledi, usıǵan tiykarlanıp ónimdi tapsırıwda yaqı isletiwde onıń jaramlılıǵı haqqında qarar qabıl etiledi.

Qadaǵalaw júkleri — obyekt ushın zıyansız bolǵan, aldınnan tekserilgen júklerdiń muǵdarı túsınıledi.

Qaytalanıwshılıq — bul kórsetkish hár qıylı jaǵdaylarda (hár túrli waqıtta, hár qıylı orınlarda, hár túrli usıllarda hám qural-larda) orınlanǵan ólshewlerdiń nátiyjeleriniń bir-birine jaqınlıǵın bildiredi.

Qurılıs konstrukciyaların tekseriw — joybar hújjetleri, joybar sızılmaları menen dáslepki tanısıw, obyektı kózden ótkeriw, obyekt-tiń joybarǵa sáykesililigin anıqlaw, kózge kórinetuǵın kemislikti

aniqlaw, qurilmani tekseriw rejesin dúziw hám de jemirilmeytuǵın usıllar arqalı izertlew jumısların alıp barıw.

Laboratoriya — akkreditaciyalastırıw salasına muwapıq, sınav bayannamalarınń bar ekenligi hám muwapıq rásmiylestiriliwi, tolıq hám tuwrı talqılanıwı, olardı alıp barıw hám saqlaw sisteması.

Májbúriy sertifikatlastırıw — sertifikatlastırıw huqıqına iye bolǵan mákeme tárepinen ónim islep shıǵarıw procesi, xızmetiniń standartlardagı májbúriy talaplarǵa muwapıqlıǵın tastıyıqlaw túsiniledi.

Mámleketlik standartlar — tiykarınan kóplep islep shıǵarılıp atırǵan, kóp qollanılatuǵın hám tarawlar aralıq qollanılatuǵın ónimlerge hám bunnan tısqarı ónimniń optimal sıpatın támiyinlewshi ilimniń, texnikanıń, islep shıǵarıwdıń, mádeniyattıń hár qıylı tarawlarda birliğin hám óz ara baylanısın támiyinlewshi qaǵıydalar, talaplar, túsinikler, belgileri islep shıǵıladı hám ámelge asırıladı.

Mámleketlik etalonı — huqıq berilgen milliy organnıń qararı menen Ózbekstan Respublikası aymaǵında ólshew birliginiń ólshew sıpatında qabıl etilgen etalonı túsiniledi.

Mámleketlik metrologiyalıq qadaǵalaw — metrologiyalıq qaǵıydalarǵa boysınıwın tekseriw maqsetinde mámleketlik metrologiyalıq xızmeti shólkemleri tárepinen ámelge asırılátuǵın xızmeti túsiniledi.

Metrologiya xızmeti — mámleketlik shólkemleri hám yuridikalıq shaxslardıń metrologiya xızmetleri hám ólshew tarmaǵı tárepinen hám de olardıń bir ólshew birliginde bolıwın támiyinlewge qaratılǵan xızmeti.

Milliy etalon — qandayda bir mámleket shegarasında dáslepki ólshew sıpatında milliy metrologiya organı tárepinen tastıyqlanadı.

Milliy standartlastırıw jumısları — bir mámleket kóleminde alıp barıladı. Nátiyjede normativ-texnikalıq hújjetler (NTH) islep shıǵıladı.

Model — sınılıp atırǵan obyekttiń yaki onıń qaysı bir bóleginiń belgili bir masshtab boyınsha kishireytilgen hám ózinde real obyekttiń qásiyetlerin jámlep alǵan variantı bolıp tabıladı.

Modellestiriw — Imarat, qurılma hám konstrukciyalardıń jumısın uqsaslıq teoriyası usıllarınan paydalanıp, olardıń modellerin de izertlew.

Nolge keltiriw usılı — bulda ólshew menen salıstırıw usılınıń bir túri bolıp esaplanadı. Bunda shamanıń salıstırıw ásbabına tásiiri nátiyjesin nolge keltiriw lazım boladı. Mısalı, elektr qarsılıǵın qarsılıqlar kópiri menen tolıq teńlestiriw ólshew.

NTH — standartlastırıw obyekti qoyılatuǵın talaplardı belgiyleytuǵın, belgili bir tarawda qollanıwdı qabıl qılǵan, tiyisli tártipte islep shıǵılǵan hám tastıyqlanǵan hújjet.

Operaciyalıq qadaǵalaw — turaqlı ónimlerdi tayarlaw procesinde texnologiyalıq úskenelerge ornatılǵan ólshew ásbapları járdeminde orınlanıwına ayıladı.

Orın-almasıw usılı — ólshew menen salıstırıw usılınıń túri bolıp esaplanadı, ólshenip atırǵan shamanıń ólshew arqalı jaratılǵan belgili kórsetkishli shama menen orın almasıwına tiykarlanǵan.

Ólshew quralların tekseriwden ótkeriw — ólshew qurallarınıń belgilep qoyılǵan texnikalıq talaplarǵa muwapılıǵın anıqlaw hám tastıyqlaw maqsetinde mámleketlik metrologiya xızmeti shólkemleri (huqıq berilgen basqa kárxanalar, shólkemler) tárepinen orınlanatuǵın ámeller toplamı túsiniledi.

Ólshew quralların kalibrlew — metrologiyalıq tárepleriniń haqıy-qıy kórsetkishlerin hám ólshew birlikleriniń qollanıwǵa jaramlılıǵın anıqlaw hám de tastıyqlaw maqsetinde kalibrlew laboratoriyası orınlaytuǵın ámeller toplamına ayıladı.

Ólshew quralların islep shıǵıw, jaratıw (remontlaw, satıw, ijarǵa beriw) ushın licenciya — mámleketlik metrologiya xızmeti tárepinen yuridikalıq hám fizikalıq shaxslarǵa beriletuǵın, sol taraw boyınsha jumıs túrleri menen shuǵıllanıwshı huqıqın guwalaştırıwshı hújjet.

Ólshew — salıstırıw, ańlaw, anıqlaw procesine ayıladı, onda ólshenetuǵın shama fizikalıq tájiriye, yaǵnıy eksperiment járdeminde, usı túrdegi, birlik sıpatında qabıl qılınǵan muǵdar menen óz ara salıstırıladı.

Ólshew — ulıwma hár qıylı shamalar tuwrısında informaciya qabıl etiw, ózgerttiriw demek. Bunnan maqset izlenip atırǵan shamanıń san mánisin qollanıw, isletiw ushın qolay formada anıqlaw.

Ólshew procesi — salıstırıw eksperimentin ótkeriw procesi (salıstırıw qanday usılda bolmasın).

Ólshew usılı — fizikalıq eksperimenttiń anıq, belgili struktura, ólshew quralları hám eksperiment ótkeriwdiń anıq jolı, algoritm járdeminde orınlanıwı, ámelge asırılıw usılı.

Ólshew nátiyjesi — ólshenip atırǵan shamanıń san kórsetkishin ólshew birligine kóbeymesi sıpatında belgilenedi:

Ólshew menen salıstırıw usılı — ólshenip atırǵan shamanı ólshew arqalı jaratılǵan shama menen salıstırıw. Mısalı, tárezi tası jádeminde massanı anıqlaw. Ólshew menen salıstırıw usılınıń bir-neshe túrleri bar.

Ólshew ásbabı — ólshew maǵlıwmatı signalın baqlaw ushın qolay kóriniste (sxemada) islep shıǵarıwǵa arnalǵan ólshew quralına aytıladı.

Ólshew qáteligi — ólshew nátiyjesin haqıyqıy mánisinen shetlesiw (awsıwshı) kórsetetuǵın ólshewdiń sıpat kórsetkishi.

Ólshew qurallarınıń metrologiyalıq attestaciyası — metrologiyalıq organlar tárepinen ólshew ásbaplarınıń metrologiyalıq qásiyetlerin anıqlaw boyınsha alıp barılǵan izertlewlerdi hám alınǵan maǵlıwmatlar tiykarında beriletuǵın hújjetler túsiniledi.

Ólshew quralları — bul texnikalıq qurallar bolıp, ólshew jumısların ámelge asırıwda ólshew sistemaları, ólshew ásbapları hám ózgertkishler, sonday-aq, ólshew úskeneleri hám qurılmalarınan quraladı.

Ólshew ásbapları — ólshengen shama haqqında maǵlıwmat signal kórinisinde jetkerip beriwge mólsherlengen ólshew quralları túsiniledi.

Ólshew ózgertkishi — ólshewlerden alınǵan dáslepki maǵlıwmatlardı signal arqalı keyingi ózgertkishlerge, qayta islewge hám saqlawǵa jetkerip beriletuǵın ólshew quralı bolıp tabıladı.

Ónim — miynet iskerligi procesiniń materiallastırılǵan nátiyjesi túsiniлип, ol paydalı qásiyetlerge iye boladı, anıq islep shıǵarıw proceslerinde alınadı hám tiyisli jámiyet hám jeke sıpatlı talaplardı qanaatlandırıw ushın arnalǵan.

Ónimniń sapası — onıń wazıypasına bolǵan talaplardı qanaatlandırıwǵa jaramlılıǵın belgileytuǵın kórsetkishler jıyındısı túsiniledi.

Ónim belgisi — ónimniń hárqanday qásiyetleri hám jaǵdaylarınıń muǵdarı hám sıpat sıpatlamaları túsiniledi.

Ónimniń sıpat kórsetkishi — ónim sıpatına kiriwshi bir yamasa birneshe qásiyettiń muǵdarlıq sıpatlaması, onıń jaratılıwı hám isletiliwi yamasa paydalanıwdaǵı turaqlı jaǵdaylarda qollanıwınıń kórinisi túsiniledi.

Ónim sıpatınıń dárejesin bahalaw — belgilengen ónimniń sıpat kórsetkishleriniń mánislerin anıqlaw hám olardıń tiykarı bolıwshı mánisleri menen salıstırıwdı óz ishine alıwshı islerdiń jıyındısı túsiniledi.

Payda etiwshi birlik — berilgen birlikler sistemasınıń birliklerinen dúzilgen, anıqlawshı teńleme tiykarında keltirip shıǵarıwshı salıstırmalı shamanıń birligi.

Payda bolıwshı shama — sistemaǵa kiretuǵın hám sistemanıń shamaları arqalı anıqlanatuǵın shamaǵa.

Paydalanıwda bolǵan qurılma hám konstrukciyalar — qurılmalardıń júk kóteriwshe elementlerine qoyılǵan júklerdi zárúrlik bolsa yamasa konstrukciya tozǵan bolsa, onıń haqıyqıy bekkemliligin tekseriw bolıp tabıladı.

Salıstırmalı ólshew — shama menen birlik ornında alınǵan atalas shamanıń qatnasın yamasa tiykar etip alınǵan shamaǵa salıstırǵanda atalas shamanıń ózgeriwin ólshew.

Sapanı qadaǵalaw — ónimniń sapaasınıń standartlar, texnikalıq shártler, jetkerip beriw shártnaması, buyımnıń pasportı hám usı sıyaqlı basqa hújjetlerde kórsetilgen talaplarǵa muwapıqlılıǵın tekseriw.

Sertifikatlastırıw — ónim yamasa xızmet belgili standartqa yamasa texnikalıq shártlerge mas keliwin tastıyıqlaw maqsetinde ótkeriletuǵın xızmet túsiniлип, bul xızmet nátiyjesinde ónim sıpatı haqqında paydalanıwshını isendiretuǵın tiyisli hújjet.

«Sertifikatlastırıw sisteması» — Muwaplılıqtıń sertifikatlastırılıwın ótkeriwdegi úshinshi táreptiń xızmetiniń quramı hám tártibi.

Sıpat sisteması — shólkemlestiriw dúzlisi, juwapkerli, jumıs tártibi, procesler, resurslar jıyındısı bolıp sıpattıń ulıwma basqarılıwınıń ámelge asırılıw túsiniledi.

Sınaw maketi — sınılap atırǵan obyekttiń yaki onıń qaysı bir bóleginiń ápiwayılastırılǵan nusqası túsiniledi.

Sınav pressleri hám mashinaları — sınav mashinaları hám pressler laboratoriyaların tiykarǵı ásbap úskeneleri bolıp tabıladı.

Standart úlgi — zat hám materiallardıń qásiyetlerin hám differencial dúzilisin sıpatlawshı shamalardı payda etiw ushın xızmet etetuǵın ólshew esaplanadı. Mısalı, gedir-budırılıqtıń úlgeri, ıǵallıqtıń standart úlgeri.

Standartlastırıw jumısları — xalıqaralıq, mámleket, xalıq xojalıǵı tarawı, birlespe, kárxana hám cex kóleminde alıp barıladı.

Standart — birdey ónimlerdi, kerek bolsa bir ónimdi joybarlaw, islep shıǵarıw hám paydalanıw qaǵıydalarına qoyılatuǵın talaplardı belgileytuǵın normativ-texnikalıq hújjet.

Standartlastırıw qadaǵalawı (normkontrol) bul joybarlaw basqıshında ámelge asırıladı, bul procesler tayar ónim ushın islep shıǵılǵan texnikalıq hújjetlerdiń ámeldegi standartlar hám normativ-texnikalıq hújjetlerge muwapıqlılıǵı tekseriledi sonday-aq, ónim kórsetkishleri, standartlastırıw hám unifikaciya dárejesi, texnologiyalıq hám taǵı da basqa kórsetkishler qadaǵalanadı.

Statikalıq júkler — konstrukciyaǵa jaylasıwına qarap toplanǵan hám sıziq boylap jayılǵan kúshler.

Taraw standartları — usı tarawda qollanılatuǵın bir túrdegi ónimler toparına hám tek usı tarawda islep shıǵarılatuǵın yamasa qollanılatuǵın ónimlerge islep shıǵarıladı. Taraw standartları mámleketlik standartlar názerine túspegen qaǵıydalar, terminler hám belgiler ushın islep shıǵıladı. Bul standartlar usı taraw kárxanalarında islep shıǵarıw procesin hám ónim sıpatınıń optimal dárejesin támiyinlew ushın isletiledi. Bunnan tısqarı kerek bolǵan jaǵdaylarda mámleketlik standartlarında belgilengen zatlar, materiallar markalarınıń sanın hám tip ólshemlerin kemeyttiriw ushın da isletiledi.

Texnikalıq shártler — mámleketlik hám taraw standartları arqalı anıqlaw maqsetke muwapıq bolmaǵan ónimler ushın islep shıǵarıladı. Anıq bir ónimge texnikalıq shártler tómendegi jaǵdaylarda islep shıǵarıladı:

Tekseriw sxeması — belgili bir tártipte tastıyıqlanǵan hújjet bolıp, fizikalıq shama birlik ólshemlerin etalonnan jumıs ólshewi qurallarına jetkerip beriw usılları hám anıqlıǵın belgileydi.

Tekseriw quralları — bul texnikalıq qurallar bolıp, ólshew quralların normativ-texnikalıq talaplarǵa juwap beriw-bermewin anıqlawda qollanıladı.

Texnikalıq qadaǵalaw — ónimdi tayarlaw proceslerı hám tayar ónimniń texnikalıq talaplarǵa sáykesliligin tekseriw.

Temirbeton — betonnan hám oǵan jaylasqan polat sterjenlerden ibarat bolıp, bul sterjenler bir pútindi payda etedi hám onıń menen birgelikte isleydi. Temirbeton 1850-jılı francuz injeneri Lambo tárepinen oylap tabılǵan.

Temirbeton konstrukciyası — temirbetonnan islengen qurılıs konstrukciyası bolıp, beton matricadan hám polat armatura karkasınan ibarat komprazicion material.

Tiykargı shama — kórilip atırǵan sistemaǵa kiretuǵın hám shárt boyınsha sistemanıń basqa shamalarına salıstırǵanda ǵárezsiz qabıl qılıp alınatuǵın shamaǵa aytıladı.

Toparlı ólshew — birneshe atalas shamalardıń birikpesin bir waqıtta tuwrıdan tuwrı ólshewden kelip shıqqan teńlemeler sistemasın sheship, izlenip atırǵan mánislerdi tabıw. Mısalı, hár qıylı tárezi taslarınıń massasın salıstırıp, bir tastıń belgili massasınan basqasınıń massasın tabıw ushın ótkeriletuǵın ólshewler.

Tuwrıdan-tuwrı ólshew — ólshenip atırǵan shamanıń kórsetkishin tájiriyebe maǵlıwmatlarınan tuwrıdan tuwrı tabıw.

Turaqlı bahalaw usılı — tikkeley ólshew ásbabınıń sanaw qurılıması járdeminde tuwrıdan tuwrı ólshenip atırǵan shamanıń mánisin tabıw.

Tuwrı keliw usılı — ólshew menen salıstırıw usılınıń túri. Ólshenip atırǵan shama menen ólshew arqalı jaratılǵan shamanıń ayırmasın shkaladaǵı belgiler yamasa dáwirli signalların tuwrı keltiriw arqalı ótkeriletuǵın ólshew

Tuwrılıq — ólshew nátiyjelerindegi turaqlı qáteliklerdiń nolge jaqınlıǵın bildiriwshi sıpat kórsetkishi.

Tuwrı keliwshilik — birdey jaǵdaylardaǵı ólshewler nátiyjelerin bir-birine jaqınlıǵın bildiriwshi sıpat kórsetkishi. Ádette, ólshewlerdiń tuwrı keliwshiligi tosattan payda bolatuǵın qáteliklerdiń tásirin bildiredi.

Úlgili zat — turaqlı tayarlaw jaǵdayında payda bolatuǵın hám anıq kórsetkishlerge iye bolǵan zat bolıp sanaladı.

Shama — sıpat tárepinen kóplegen fizikalıq obyektlerge (fizikalıq sistemalarǵa, olardıń jaǵdaylarına hám olarda bolıp ótetuǵın proceslerge) salıstırǵanda ulıwma bolıp, muǵdar tárepinen hár bir obyekt ushın jeke bolǵan qásiyet.

Shamanıń ólshemligi — usı shamanıń sistemadaǵı tiykarǵı shamalar menen baylanısın kórsetetuǵın hám proporcionallıq koeficienti 1ge teń bolǵan anıqlamaǵa ayılıadı.

Shamanıń mánisi — ayırım alınǵan zat obyekt, sistema, hádiyse yamasa proceske tiyisli bolǵan shamanıń muǵdarı bolıp esaplanadı.

Shamanıń kórsetkishi — qabıl qılınǵan birliklerdiń belgili bir san menen shamanıń muǵdarı belgilerin anıqlaw.

Shamanıń birligi — anıqlama boyınsha sanlı kórsetkishi 1 ge teń etip alınǵan shama túsiniledi.

Shamanıń tiykarǵı birligi — birlikler sistemasındaǵı iqtıyarlı ráwishte tańlangan tiykarǵı shamanıń birligi.

Shıqamlılıq — sistemanıń belgilengen múddet dawamında ózine qoyılǵan wazıypalardı (funkciyasın) orınlaw qásiyeti túsiniledi.

PAYDALANILGAN ÁDEBIYATLAR

1. Abdurashidov Q.S., Hobilov B.A., Nazarova M.K. Qurilishda metrologiya, standartlashtirish va sifat nazorati. T.: «Faylasuflar milliy jamiyati», 2011 y.

2. Qurbanov A.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. T.: Yangi yo'l poligrafservis, 2007. -224 b.

3. Nuriev K.K. O'zaro almashuvchanlik metrologiyasi va standartlashtirish. T.: yozuvchilar uyushmasi, 2005.- 312 b.

4. Abduvaliev A.A. va boshqalar «Osnovi standartizatsii, sertifikatsii i upravleniya kachestvom» Tashkent, Uzstandart, 2005 g.

5. Abduvaliev A.A., Avakyan P.G. i dr. Osnovi obespecheniya edinstva izmereniy. T.: 2005.

6. Abduvaliev A.A., Latipov V.B., Umarov A.S. i dr. Osnovi standartizatsii, metrologii, sertifikatsii i upravlenie kachestvom. — T.: NIISMS 2007. - 555 s.

7. Qosimov E. «Qurilish ashyolari». Darslik. T.:«Mehnat». —2004, - 512

8. S.A.Xodjaev, S.T.Qosimova, N.Z.Tolipova., Qurilish materiallari va konstruksiyalarini tekshirish va sinashning zamonaviy usullari. Darslik. O'zbekiston nashriyoti. Toshkent 2015 yil I-qism.

9. S.A.Xodjaev, S.T.Qosimova, N.Z.Tolipova., Qurilish materiallari va konstruksiyalarini tekshirish va sinashning zamonaviy usullari. Darslik. O'zbekiston nashriyoti. Toshkent 2015 yil II-qism.

10. QMQ 1.03.06-97 «Qurilish loyihalari va shahar qurilish hujjatlarini davlat ekspertizasidan o'tkazish tartibi to'g'risida ko'rsatma»

11. P.P.Ismatullaev va boshq. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. Darslik. T.: TDTU, 2001.

12. Qosimov E. «Qurilish ashyolari». Darslik. T.:«Mehnat».—2004

13. Никифоров А.Д. «Метрология, стандартизация и сертификация» М.: Высшая школа, 2002.

14. Золотухин Ю.В.. Испытание строительных конструкции: Учеб. пособ. для вузов. Минск: Высшая школа, 1983.

15. Qodirova SH.A., Azarov A.A. va boshqalar «Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish faniga oid laborotoriya ishlari va amaliy mashgʻulotlari boʻyicha uslubiy qullanma» Toshkent TDTU, 2007 y.

16. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. М.: Изд. Стандартов, 1990 g.

17. Лужин О.В., Волохов В.А, Шмаков Г.В. и др. Непразручающие методы испытание бетона. М.: Стройиздат, 1985

18. Maxkamov S.M., Azimova U. Metrologiya, standartlash va sifatni boshqaruv asoslari. Oʻquv qoʻllanma. T.: Oʻqituvchi, 2005.

19. «Metrologiya toʻgʻrisida» Oʻzbekiston Respublikasi qonuni 28 dekabr 1993 y.

20. «Standartlashtirish toʻgʻrisida» Oʻzbekiston Respublikasi qonuni 28-dekabr 1993y

21. «Mahsulot va xizmatlarni sertifikatlashtirish toʻgʻrisida» Oʻzbekiston Respublikasi qonuni 28 dekabr 1993 y.

22. «Istemolchi huqiqini himoya qilish» toʻgʻrisida Oʻzbekiston Respublikasi qonuni 26.04.1996 y. №221-1.

23. Лужин О.В., Злочевский А.Б., Горбунов И.А, Волохов. В.Н., «Обследование и испытание сооружений» М: Стройиздат. 1987.

Internet saytlar

1. <http://www.gov.uz> — Oʻzbekiston Respublikasi Hukumatining rasmiy sayti.

2. <http://www.lex.uz> — Oʻzbekiston Respublikasi qonun hujjatlari maʼlumotlari milliy bazasi

3. <http://www.standart.uz> — «Oʻzstandart» agnligi

4. <http://www.smsiti.uz> — Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish ilmiy tadqiqot instituti

5. <http://www.easc.org.by> — Mejosudarstvenniy Sovet po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii Sodrujestva Nezavisimix Gosudarstv.

6. <http://www.ziynet.uz> — Taʼlim portali

7. <http://www.window.edu.ru> — Butun Rossiya taʼlim portali

MAZMUNÍ

Kirisiw	3
---------------	---

I BAP. METROLOGIYA TIYKARLARÍ

1.1. «Metrologiya, standartlastırıw, sertifikatlastırıw hám sapanı qadaǵalaw» pániniń máqseti hám wazıypaları	6
1.2. Metrologiyanıń pán sıpatında kelip shıǵıwında shıǵıs hám batis alımlarınıń tutqan ornı	7
1.3. «Metrologiya, standartlastırıw hám ónim hám xızmetlerdi sertifikatlastırıw» haqqında nızamları.....	18
1.4. Metrologiya hám standartlastırıw boyınsha xalıqaralıq shólkemler	22
1.5. Óndiris hám onıń tarmaqlarında metrologiyalıq xızmet hám támiyinlew	26
1.6. Ólshewdiń usılları hám quralları.	28
1.7. Ólshew qátelikleri hám olardıń túrleri.....	31
1.8. Shamalar, birlikler hám olardıń túrleri	41
1.9. Etalonlar. Etalonlardıń dóretiliw tariyxı	53

II BAP. STANDARTLASTÍRÍW TIYKARLARÍ

2.1. Óndiristi jedellestiriwde standartlastırıwdıń áhmiyeti.....	60
2.2. Standartlastırıwdıń mámleketlik sisteması. Standart kategoriyaları hám túrleri.....	63
2.3. Standartlastırıwdıń huqıqiy máseleleri	70
2.4. Texnikalıq ekonomikalıq maǵlıwmatlardıń kodları. Konstruktorlıq hám texnologiyalıq sistemalar	73
2.5. Standartlastırıwdıń ekonomikalıq nátiyjeliligi	77

III BAP. SERTIFIKATLASTÍRÍW TIYKARLARÍ

3.1. Sertifikatlastırıw boyınsha tiykarǵı túsinipler hám atamalar	80
3.2. Sertifikatlastırıw sxemaları.....	83
3.3. Ekspert auditorlar. Sapa dógerekleri.....	86
3.4. Sınaw laboratoriyaları hám olardıń akkreditaciyalaw	89
3.5. Ónim sapası hám sapanı basqarıw	107
3.6. Ónim haqqındagi maǵlıwmatlardı standartlastırıw hám kodlaw	110

IV BAP. QURÍLÍSTA SAPANÍ QADAĞALAW

4.1. Qurılısta metrologiya hám standartlastırıw tiykarları	119
4.2. Qurılısta sapa qadağalawı.....	124
4.3. Qurılıs materialları hám konstrukciyalarınıń ulıwmalasqan sapa kórsetkishlerin anıqlaw	126
4.4. Qurılıs konstrukciyaları, imarat hám qurılımalardıń isenimliligin bahalaw	130

V BAP. KONSTRUKCIYALAR, IMARATLAR HÁM QURÍLMALARDÍ TEKSERIW HÁM SÍNAW

5.1. Qurılımalardı tekseriw hám sınawdıń maqseti	132
5.2. Qurılımalardı tekseriw hám sınaw usılları	133
5.3. Imarat hám qurılımalardı sınaw usıllarınıń rawajlanıw jolları	136

VI BAP. TÁJIRIYBE BARÍSÍNDA JÚKLERDI QOYÍW QURALLARÍ HÁM USÍLLARÍ

6.1. Kúshler (júkler) klassifikaciyası ¹	145
6.2. Jıynalğan hám jayılg'an júklerdi ornalastırıw usılları	149
6.3. Dinamikalıq júklew usılları.....	154

VII BAP. ÓLSHEW ÁSBAPLARÍ HÁM OLARDÍŇ QOLLANÍLÍWÍ

7.1. Ulıwma maǵlıwmatlar	162
7.2. Sızıqlı jılıwılardı ólsheytuǵın ásbaplar	163
7.3. Jılıwılardı ólshewdıń geodeziyalıq usılları. Geodeziyalıq usıl	168
7.4. Múyeshlik jılıwılardı ólshew.....	173
7.5. Deformaciyalardı ólshew.....	177

VIII BAP. QURÍLÍS KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAWDA JEMIRILMEYTUǵÍN USÍLLAR

8.1. Materiallardıń fizikalıq-mexanikalıq qásiyetlerin anıqlaw.....	188
8.2. Sińip ótiw ortalıǵı	190
8.3. Mexanikalıq sınaw usılları	191
8.4. Konstrukciyalardı akustikalıq usılda sınaw.....	197
8.5. Radiaciyalıq usıllar.....	199
8.6. Magnitlik hám elektromagnitlik usıllar	200

IX BAP. QURÍLMA HÁM KONSTRUKCIYALARDÍ TEKSERIW

9.1. Naturalıq tekseriwlerdiń maqseti, wazıypaları hám metodologiyası	204
9.2. Obyektti kózden ótkeriw hám hújjetler menen tanısıw.....	205

9.3. Konstrukciyalardıń geometriyalıq hám fizikalıq parametrlerin ásbaplar járdeminde ólshew.....	213
---	-----

X BAP. IMARAT HÁM QURÍLMALAR KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAW

10.1. Naturalıq sınav usılları tiykarları.....	217
10.2. Qurılma konstrukciyalarındaǵı tolıq kernewlerdi anıqlaw	220
10.3. Statikalıq sınavlar metodikası.....	222

XI BAP. QURÍLS KONSTRUKCIYALARÍN DINAMIKALÍQ KÚSHLER TÁSIRINDE SÍNAW

11.1. Konstrukciyalardı dinamikalıq kúshler tásirinde sınavdıń maqseti hám wazıypaları	228
11.2. Dinamikalıq kúshler tásirindegi imaratlar hám konstrukciyalar.....	230
11.3. Dinamikalıq sınavlarda qollanılatuǵın ásbap-úskeneler	235

XII BAP. QURÍLS KONSTRUKCIYALARÍ HÁM QURÍLMALARDÍ MODELLESTIRIW

12.1. Modellestiriw haqqında ulıwma túsinipler	242
12.2. Modellik sınavlardı ótkeriw	245
12.3. Uqsaslıq boyınsha modellestiriw.....	246

XIII BAP. GRUNTLARDA KERNEWLERDI HÁM BASÍMDÍ ANÍQLAW USÍLLARÍ

13.1. Gruntlarda kernewdi ólshew	253
13.2. Gruntlardaǵı quwıshlıq basımın anıqlaw	259
13.3. Gidrotexnika qurılımları hám gruntlarda filtraciyalar	261

XIV BAP. JIYNALMALI TEMIRBETON KONSTRUKCIYALARÍN SÍNAW

14.1. Jiynalmalı temirbeton konstrukciyalarını sınav	265
14.2. Sınav jumıslarında qollanılatuǵın zamanagóy ásbap-úskeneler. Sınav pressleri hám mashinaları	266
14.3. Sınav jumısların shólkemlestiriw	270

Glossariy.....	277
Paydalanılǵan ádebiyatlar.....	286

Rita Oteuliyevna Paxratdinova

**QURÍLÍSTA METROLOGIYA,
STANDARTLASTÍRÍW,
SERTIFIKATLASTÍRÍW HÁM
SAPANÍ QADAĞALAW**

Oqıw-qollanba

«Noshir» baspası
Tashkent — 2018

Ózbekstan Respublikası Joqarı hám orta arnawlı
bilimlendiriw ministrligi

R.O. Paxratdinova

QURÍLÍSTA METROLOGIYA,
STANDARTLASTÍRÍW, SERTIFIKATLASTÍRÍW
HÁM SAPANÍ QADAĞALAW

Oqıw qollanba

Redaktorı *S. Aytmuratova*
Xud. redaktorı *I. Serjanov*
Tex. redaktorı *B. Turimbetov*
Operator *G. Serimbetova*

Nashriyot litsenziyasi AI № 254, 31.12.2014-y..
Original-maketten basıwǵa ruqsat etilgen waqtı 10-oktyabr 2018-jıl.
Formatı 60x84 $\frac{1}{16}$. Tip «Times» garniturası. Ofset usılında basıldı.
Kegl 10,6. Kólemi 18,25 b.t. Shártli 16,97 b.t. Esap 17,68 b.t.
Nusqası 200 dana. Buyırtpa № 8.

«Noshir» Ózbekstan-Germaniyaqospakárxanası
100020, Tashkent sh., Langar kóchasi, 78.
«Noshir» Ózbekstan-Germaniyaqospakárxanasında basıldı
100020, Tashkent sh., Langar kóchasi, 78.