

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.Babaýew, A.Rejepow

Karýerleriň aerologiýasy

Hünär: Ýer üsti dag işleri



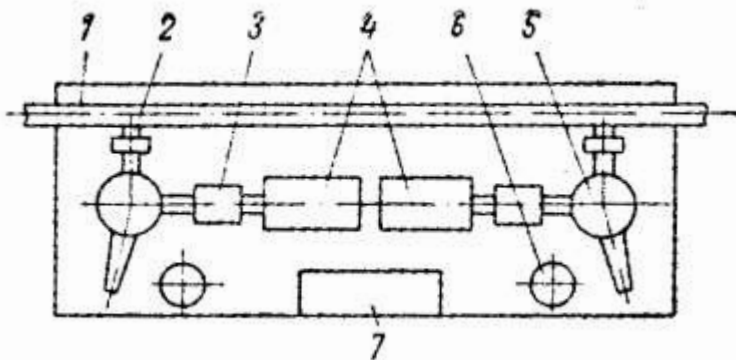
Aşgabat

Ýükleme düşürme işlerinde tozany ýatyrmak.

Dag jynslaryň böleklerini, kömüri, ýanýan dag jynslary ýüklenende we düşürilende atmosfera tozan bilen hapalanýar.

Ýükleme düşürme işlerinde karýeriň atmosferasyna tozan çykmaklygyň intensiwligini, galan tozany çökdürmek üçin onuň kaogulyýasiýasy we agraşdylmagy geçirilýär, ýagny howa gurşawyndan onuň bölekleriniň düşmeginiň tizligini çaltlaşdyrmaly. Bu ýagdaýda hapalanan guşakda disperlirlenen damja ornaşdyrmak, tozanlarda çyglygyň kondensasiýan şertlerini döretmeli we başgalar.

Karýerlerde tozan çykmany peseltmeginiň köp ýaýran görnüşleriniň biri Ýükleýän massany ölemeklik bolup durýar. Onuň esasy dag massalary öllenende dag jynslary baglynyklyk bolup durýar, bu bolsa onuň howa akymlary bilen galtaşygynda bolýar.



1-nji surat. Hidromonitor-nasos desgasyň enjamlarynyň demirýol plotformasynda ýerleşiş shemasy.

Dag massa gidromonitor-nasos desgalaryň, suwaryş we degilmedik massalary ýa-da üýşmekleri öllenilýär.

Karýerlerde položitel temperaturalarda esasanam magdanlarda köp ýaýran desgalaryň gidrotermal –nasoslary bolýar.

Häzirki wagtda gidropöýerdiň gysymlylygy 250m^3 suw bolup durýar. Ol lokomatiwden we baş sisternadan we platformadan durýar.

Suwaryş desgalary.

Stasionar suwaryş desgasy ýükleme nokatlarynda giňden ulanylýar. Meselem Sew Go Kanyň birinji maý karýeriniň ekskowatoryň dag massalaryň ýükleme nokadynda demir ýolunyň aşaky meýdançasynyda sekiz gidromonitorlar goýulandyr. Ekskowatorlaryň ýerleşen ýerine we sanyna baglylykda golaýdaky gidromonitorlar goýulýarlar.

Ýarym standart suwaryş desgalary kiçi partlamalarda we kiçi karýerlerde ulanylýar.

Bir zaboýa sarp edilýän suwuň mukdaryny aşakdaky formula bilen kesgitläp bolýar:

$$Q = q_b \cdot q_m \cdot T \cdot t$$

Nirde q_b -suwuň udel sarpedilişi t/t

q_m -ýükleýji maşynlaryň öndürjiligi t/s

T-iki suwarlyşyň arasyndaky aralyk s

$$Q_b = \underline{w_{m.m.b}} - \underline{w_t} \cdot k \cdot kt \cdot kr \cdot k_m \quad t/t$$

Nirde $q_{m.m.b}$ -suwarylýan dag massasynyň maksimal molekulýar çyglyk siňdirjiligi%

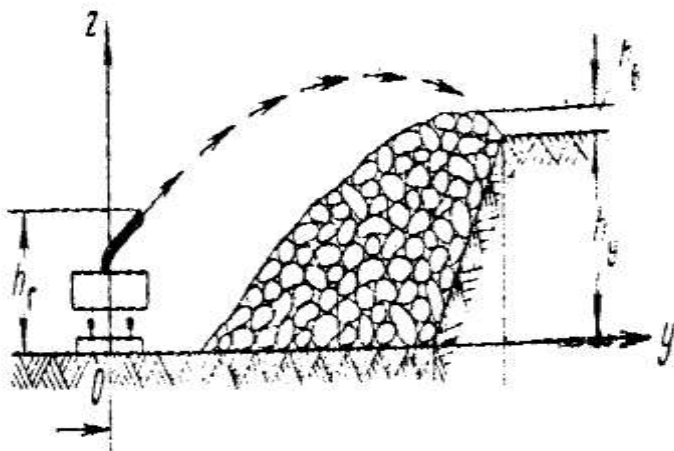
W_e -tebigy çyglygy %

K_i - bugarmany hasaba alýan koeffisient (1,05-1,15) metrologiýada belli bolan görkezijileri etraba baglylykda alynýar.

K_f - filtrasiýada hasaba alynýan koeffisienti (1,05-1,15)
 K_r -massiwda suwuň deň düşmezliginde goşmaça ýitginiň koeffisiýenti (1,05-1,15)

K_m -öllenlen massiwde maýda fraksiýalary göz önünde tutýan koeffisiýenti.

Soň formulanyň magdanyň her görnüşi üçin eksperimental kesgitlemesiniň uly ähmiýeti bardyr.



2-nji surat. *Gidromonitoryň zaboýda ýerleşiş shemasy.*

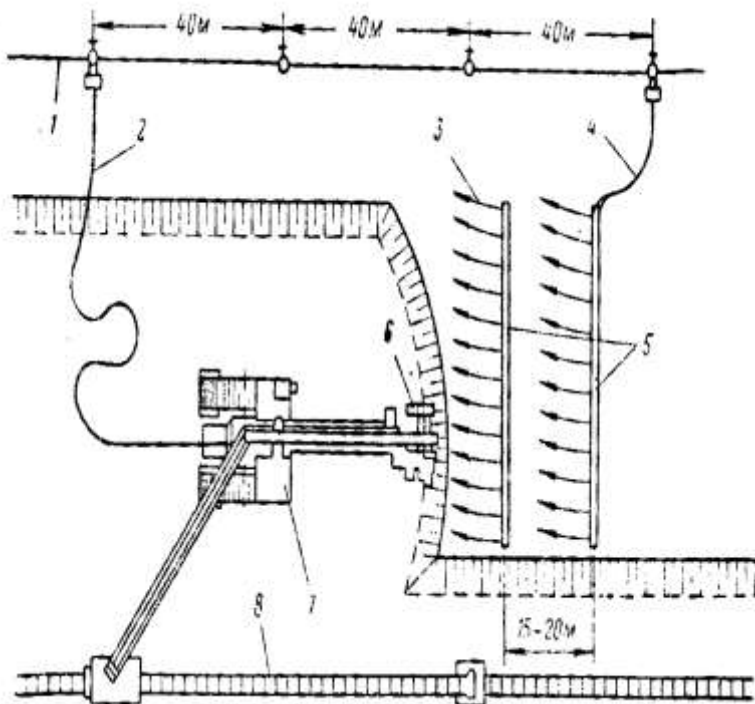
Ekskawator zaboýynyň öllenişi.

Platformada görkezilen iki sany suwaryş desgasy DDN-70 ýa-da DDN-450.

Suwaryş desga nasosdan we gidromonitordan durýar. Gidromonitordaky napor tizligiň üýtgemegi bilen we iki topara aýlanmagy bilen dolandyrylýar. Nasosyň öndürijiligi $300\text{m}^3/\text{s}$ ýetýär çüwdürimiň uzynlygy 50-70 m. gidromonitoryň stwaly 360° aýlanýar (gorizontal tekizlik boýunça) wertikal boýunça

120° aýlanýar. Çüwdürimleriň parametrini üýtgetmek üçin 40, 45, 50, 60 mm ýörite nasatkalar ulanylýar. Sistemalaryň arasynda suw 200mm turbanyň kömegi bilen geçirilýär. Hidromonitorlar bir adam bilen dolandyrylýar.

Partlanan madda bir ýa-da iki desga bilen suwarylýar. Iki desganyň işlemeginde suwarylma zaboýlary iki esse azalýar we 10-15 minut bolyar. EKg-4.6 Ekskowatoryň zaboýynyň bir gezek suwarmak üçin 80-100 m³ sarp edilýär. Partlan dag massasyny ölmeklik işi ýerlerinde howanyň tozanlanmasynyň derejesini 1.3-2.4 m/g m³ çenli düşürdi.



3-nji surat. ERG-400/1000 ekskawator işlände kompleksleýin tozany ýatyrmagyň shemasy.

Dag massalary daşalanda tozan çykmany peseltmek.

Karýerlerde gerekmejek dag jynslary we peýdaly magdanlary daşamagyň dürli görnüşleri ulanylýar.

Bularyň içinde köp ýaýrany demir ýol we awtomobil transport . Iň amatlysy bütinleý peýdaly magdanlary özleşdirmek bolup durýar, mundan konweýer transport ulanylýar. Käbir ýagdaýlar ýumşak gerekmejek dag jynslary aýrylanda, gidrawliki transport serişdeleri ulanylýar.

Gidarawlik transport serişdeleri ulananda atmosfera az hapalanýar, ýöne onuň ulanylýan ýerleri karýerde çäklenendir. Demir ýol transport serişdeleri ulananda ýükleme we düşürme işlerinde tozan çykma az bolýar.

Dag massasyny konweýer bilen daşalanda tozan çykma, daşalýan materially üstüň üflemesinde we bir konweýerden beýleki konweýere geçende hem-de konweýeriň boş işlän wagty tozan çykma ýüze çykýar.

Konweýerleriň üsti boýunça tozanyň ýel bilen galmazlygy üçin we atmosfera ýagynlary bilen daşalýan material lenta bilen ýapyşmazlygy üçin dürli ukrytiýalar ulanylýar.

Has köp tozan çykma karýer ýollary boýunça awtomobil transportyň hereketine çykyp biler. Mundan tozanlama onlarça, käbir ýagdaýlarda ýüzlerçe mg/m^3 ýetip bilýär.

Çagylyly ýollarda tozan çykmanyň intensiwligi $-12\text{g}/\text{s}$, toprakly ýollarda $330\text{g}/\text{s}$.

Tozan çykmany dürli usullaryň kömegi görüp bolýar. Olara: ýollaryň basyrmasyňy gowulandyrmak, ýollaryň üstlerini ölemek, ýollary dürli himiki serişdeler bilen işlemeklik degişli bolýar.

Tozan çykmanyň önüni almagyň amatly usuly ýollary ulanmaklyk bolýar, ol adaty esasy karýer magistrallarynda ulanylýar.

Köp ulanylýany çagyly ýol bolýar, tozany ýatyrmak üçin ýörite maşynlary ulanylýar.

Karýer şertlerine laýyk gelýän senagata göýberilýän suw-ýuwujy maşyn PM-130 karýer şertlerine has laýyk gelýär.

Bu maşynyň aşakdaky tehniki häsýetnamalary bar.

Sygymyň göwrümi :	10m ³	
Ýuwanda we suw sepende tizligi, km\	s	21
çenli.		
Bir gezekde suw sepýän zolagyň giňligi, m		18
çenli.		
Bir gezekde ýuwýan zolagyň giňligi, m		8 çenli.
Suw sepende suwuň sarp edilşi, l\m\2		0.25-
0.30		
Ýuwanda suwuň sarp edişi, l\m\2		0,9-1.1
Şotga bilen süpürýän giňligi m		2.25
Maşynyň massasy		5510

Bulardan başga karýerlerde Kraz-256, Maz-525, Belaz-540 awtoulaglaryň bazasynda taýýarlanýan suw sepiji maşynlar ulanylýar. Bu maşynlarda sygymlylygy 10-25m³ -lik baklary we sygymy suw baklary goýlandyr.

Bular ýaly maşynlaryň öndürjiligi ýokary bolýar we bir gatnawda ýoluň meýdanyny ölleýär. Ýöne olar ýoluň gyrasyndaky tozany öllemeýär.

Suwuň udel sarp edilşi suwuň bugarmasyna bagly bolýar we meteorologik faktora bagly bolýar hem-de aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$Q_{rd} = 0.0053 (1 + 1.55 T_n - t_2 \sqrt{v_{10}}) * (l_p - l_2) V_{10}$$

kd , kg\((m^2*s)

Bu ýerde : T_p – ýoluň üstüniň temperaturasy, grad;
 T_2 – Ýoluň üstünden 2m ýokarda howanyň temperaturasy, grad;

V10 –ýoluň üstünden 10 m ýokarda howanyň akymynyň tizligi

Lp- üstüň temperaturasynda doýgun buguň maýyşgaklygy mb;

L2 – ýoluň üstünde 2m ýokarda buguň maýyşgaklygy mb;

Kd – ýoluň gyrasyny suwlanda, maşynlar bilen suwy alyp gidendäki goşmaça koefsiýenti.

Awto ýollary suwlamak üçin maşynlaryň sany.

$$N_p = K_p \text{ la } b_q \text{ npo} \setminus Q_p ;$$

Bu ýerde: Kp- suwaryş maşynlaryň rezerwiniň koefsiýenti 1,25

La- ulanyşdaky karýer ýollaryň uzynlygy, m

b- ýoluň orta giňligi ;m

po- bir suwarym üçin suwuň udel sarp edilşi m³

Qp- suw sepýän maşynyň öndürjiligi m³

$$Q_n = Q_e \setminus ko(Q_e \setminus Q_n + Q \setminus Q_z + lS \setminus v_x + l \setminus v_b) ; m^3 \setminus s$$

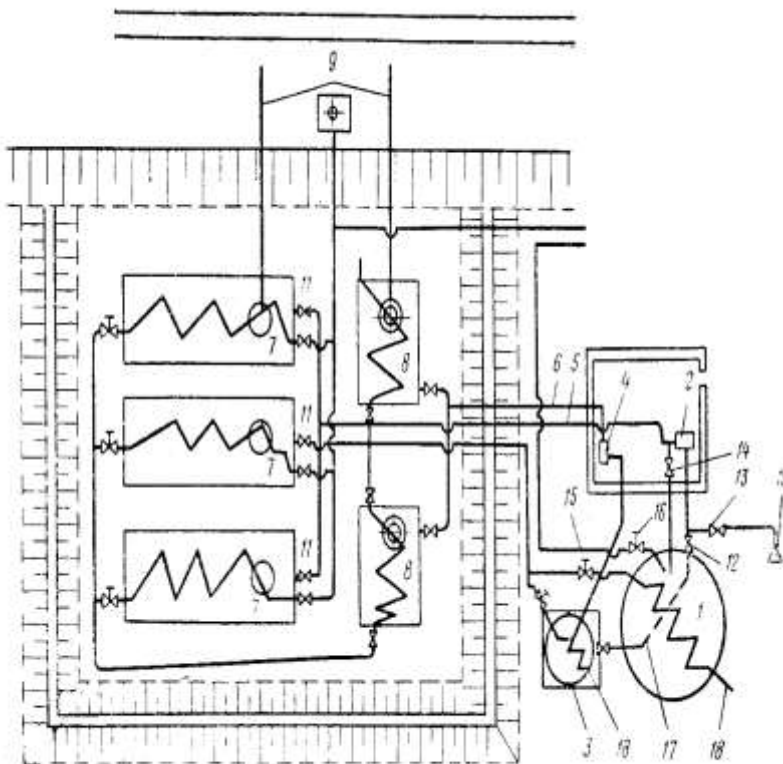
Qe- suw sepýän maşynyň sygymlylygy, m³ ;

Ko- çatryklarda, zaprawkalarda garaşylýan wagtyň koefsiýenti ;

Qn- Suw sepýän maşynda goýulan nasosyň öndürjiligi, suwuň erkin akmagyndaky sarp edilşi ; m³\s

Ls- dolduryş stansiýalaryndan, suw sepilýän ýere çenli aralyk, km ;

Vx \vg –suw sepýän maşynyň boş we ýükli ýagdaýyndaky orta tizligi, km\s.



*4-nji surat. Sulfit-spirt bardasynyň erginlerini taýýarlamak
üçin desganyň shemasy.*

Karýeriň atmosferasyna zyýanly gazlaryň çykmany peseltmeginiň görnüşleri.

Belli bolşy ýaly partlamada zyýanly gazlary PM partlama bölünmesinde çýkýar. PM partlama bölünmesi nol ýada položitel kislorody balansy bolýar, çep tarapda gaty partlaýjy madda, sag tarapda detonasiýanyň gaz görnüşleri garyndysy.

$$Ca + hbncod = aco_2 + b\sqrt{2}h_2O + c\sqrt{2}n_2 + d-2a + b\sqrt{2}O_2 ;$$

Bu ýerde a,b,s,d-elementleriň atomlaryň sany.
Otrisetel kislorodly balansly P.m-lar üçin

$$Ca + hbNgOd = d-a\sqrt{2}co_2 + 3a-d\sqrt{2}cO + d-a\sqrt{2}h_2 + c\sqrt{2}n_2.$$

Bu formulany ulanyp partlamada PM partlamasynda emele gelen haýsy-da bolsa gaz önümiň göwrümini hasaplap bolýar. Meselem (79%) ammiak silitradan we (21%) trotilden durýan N6 ammoniudyň partlamasynda, kislorodly balansy nola deň bolanda, reaksiýa aşakdaky ýaly bolýar.

$$9,875Nh_4 + No_3 + 0,92c_7h_5n_3o_6 = 6,44co_2 + 22,05h_2o + 11,755N_2 + 0,108o_2.$$

Islendik emele gelen gazyň göwrümi, hem-de onuň jemi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$W_g = 22,4nm, l$$

Bu ýerde 22,4-adaty şertlerde 1 gramm molekulanyň göwrümi l;

Pm-1kg PM partlamasynda emele gelende gazyň gramm molekulasyň mukdary.

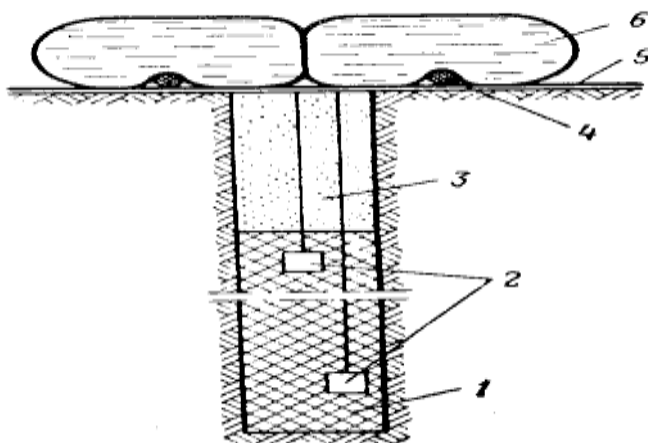
N6 ammonitiň 1kg partlamada 910l gazy bölünip çykýar. Karýerlerde ulanylýan käbir partlaýjy maddanyň kislorodly balansy aşakdaky ýaly bolýar:

Ammiak silitrasy +20%, ammonit n6+0,3, zernogranit 80\20+1.2%, trotil-74%.

Otrisetel kislorodly balans PM partlamasynda uglerodyň okisiniň uly mukdary emele gelýär. Bu ýagdaýda himiki reaksiýa gaty uglerodyň emele gelmegi bilen geçýär

hem-de onsuz geçýär: temperatura baglylykda CO_2 , CO , H_2O emele gelmeginde kislorodyň bölünmesinde geçýär.

Gaty uglerodyň komponentleriň gatnaşygy suwly garyň emele gelmesiniň reaksiýasy boýunça guýulýar.



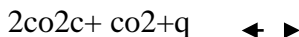
5-nji surat. Partlamada guýynyň agzynda daşky suwly gapagy ýerleşdirmegiň shemasy

Ýokary temperaturada reaksiýa çepesüýşýär we temperatura peselende sagasüýşýär.

Gaz görnüşli önümleriň arasynda reaksiýanyň geçmegi üçin olara temperaturanyň sowamagynyň uly täsiri bardyr, bu bolsa dag massasynyň bölünmegine täsir edýär.

Deňagramly reaksiýanyň sowamagynda tizligini peseldýär, käbir temperaturalarda agramlyk hereketini üpjün edip bilmeýär.

Partlama önümleriň arasynda gaty uglerodyň emele gelmegine deň agramlyk bolýar.



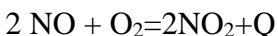
Bu generator deň agramlykdyr. Bu ýagdaýda gaz görnüşli önümleri az mukdary emele gelýär şol sanda uglerodyň okisi emele gelýär. Bulardan başga goşmaça energiýa emele gelýär. Şonuň üçin trotili we alýumotoly doly suwlandyrlan guýylary partlatmak amatly bolýar, sebäbi suw bölekleriniň arasyny doldurýar, bu bolsa partlama önümi dykzlaşdyrýar we CO_2 we C emele gelmegine tarap reaksiýa geçýär.

Partlamada uly mukdarda azot çykýar, ol ýokary temperaturada dissosirlenýär bu bolsa onuň okisiniň emele gelmegine getirýär. Esasan hem PM položitel kislorodly balansa degişli.

Azodyň okisi ammiak silitrasyň bölünmesinde ýüze çykýar:



Karýeriň atmosferasynda kislorodyň ýeterlik mukdarynda azodyň omiki ikili okise ýa-da azotly angidrite gecýär.



Azodyň oksidiniň we uglerodyň oksidiniň emele gelmegi, PM we onuň komponentleriniň doly partlamagyndan bolýar. Mysal üçin: trotiliň we silitranyň garyndylarynyň partlamagynda. Bu garyndylaryň komponentleri dürli himiki aktiwligi bolýar. Detonasiýa bolan wagtynda trotiliň önümleri agdyklyk edýär sebäbi, olaryň komponentlerini aktiw bolýar. Selitranyň käbir bölekleri dag jynslaryň partlama bolan wagty sowap ýanýar.

Içinden ýandyrylan hereket edijiler işlän wagty zyýanly gazlaryň neýtralizasiýasy.

Karýerlerde ulanylýan dotasomaswallarda, teplowerlarda, traktorlarda, buldozerlerde, skrepirlerde, ekskowatorlarda we maşyn mehanizmlerde ulanylýan içinden ýandyrylýar. Hereket edijiler iki topara bölünýärler: karbýuratorly we dizelli.

Olary işletmek üçin uglerodly ýangyç ulanylýar: benzin, kerosin we salýar ýagy, olarda howa köp bolan wagtynda okislenen önümler zyýanly bolmaly däl.

Birinci sebäp karburator dwigatellerde maksimal kuwwatly howanyň aşa köp koefsiýentinde 0,85-0,9 bolanda ýetýär, onuň netijesinde ýangyç uglerodyň we wodorodyň garyndysy bolany üçin doly ýanmaýar. Bu bolsa işlenen gazyň düzümünde: uglerodyň okisi, aldegit (akroleýin, formoldegid), uglerodlar olaryň ikinji görnüşi (etan, etilen, propan, izobutan, asatelan, web şg) şaza we beýleki gazlar bolýar.

Dizel dwigatellerde silindre ýangyç baran wagty howanyň basyşy 30-35kg s/sm², temperatura 500-600° C ýetýär. Bu parametrlerde ýangyç öz-özünden ýanýar we temperaturany we basyşy ýene-de ýokary galdyrýar. Bu bolsa azodyň okisiniň karbýurator dwigatellerde garanyňda ýokary edip çykarýar.

Içinden ýandyrylýan dwigatelleriň işlän wagty, emele gelen zyýanly gazlaryň we buglaryň içinden, karýeriň atmosferasyna köp howplysy uglerodyň okisi, azodyň okisi we aldegirler bolup durýar.

Içinden ýandyrylýan dwigatelleriň zyýanly gazlary çykarmaklygyň önüni almagyň iki ýoly bilen çözip bolýar.

1. Bar bolan zyýanly dwigatelleri zyýanly gazlary az çykarýan bilen çalşmaly.

2. İşlenen zyýanly gazlary peseltmek üçin toplumlaýyn çärelerini görmeli.

Gaz trubinalarda işlenen gazlaryň zyýanlygy, karýerlerde ulanylýan awtosamoswallardaky dwigatellerden,10

esse az bolýar. Kuşulyň dwigateliniň gurluşynda ýangyjyň iki stadiýada ýanmagyna esaslanandyr. Birinji stadiýada pes gysylmada ýangyjyň ýanmagy bolup geçýär, ikinji stadiýada güýçli gysylmada ýangyç doly ýanýar we şu stadiýada uglerodyň okisi aldegit doly ýanýar.

Ýangyçly elementiň çyzgysy 25 suratda getirilendir. Platinli elektrotlara basyş bilen wodorod we kislorod eltilýär.

Bu ýagdaýlarda zyýanly gazlary emele gelmeýär. Häzirki dwigatelleriň işlenişinde gazlylygy eksplutasion düzgünlerini saýlamak bilen dwigatelleriň tehniki ýagdaýyny saklamak bilen aşak düşürip bolýar.

Içinden ýanýan dwigatellerde işlenilen ýangyjyň gazlarynyň, zäherlerini peseltmek üçin neýtralizatorlary ulanmak amatly bolýar. Gazlary peseltmek üçin aşadaky görnüşleri ulanmaly: suwuklykly, katalikli, termokatalikli we başgalar.

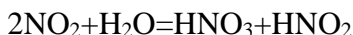
Suwuklykly neýtrolizatorlaryň işleýiş prinsipi aşadakydan durýar. İşlenen gazlar suwdan ýa-da himiki erginden göýberilýär. Gazlardaky gaty zyýanly bölekler, mahanika saklaýar ýa-da çökýär. Gazly önümleriň beýleki bölekleri himiki baglanyşykly bolýar.

Himiki reoginetleriň içinden peýdalanyşy natriniň sulfadyny (Na_2SO_3) 0% suwly ergini bolýar we sodanyn ikili okisi (NaHCO_3).

Suwukly görnüşli ulanylanda azodyň okisiniň we aldegitlariň neýtralizasiýa bolýar. Formoldeg bilen natriý sulfadynyň suwly ergininiň arasynda aşadaky ýaly reaksiýa geçýär.

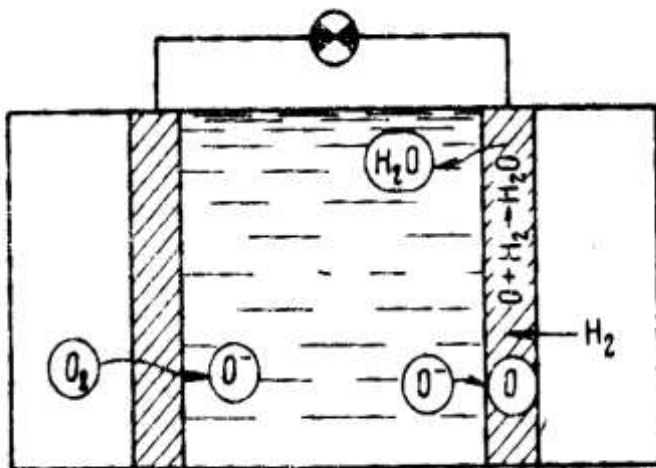


Azodyň ikili okisi suwdan ýeňil ereýär we azotly kislotany emele getirýärler.



Içinden ýandyrylýan hereket edijiler işlän wagty zyýanly gazlaryny peseltmek ýollary.

Karýerde ulanylýan awtosamoswallarda, teplowozlarda, traktorlarda, buldozerlerde, skreperlerde, ekskowatorlarda we maşyn mehanizmlerde ulanylýan dwigateller iki topara bölünýär: kabýuratorly we dizel. Olary işletmek üçin uglerodly ýangyç gerek: benzin, kerosin, salýar ýagy gerek. Olarda howa köp bolýanlygy üçin okislenen önümi zyýanly bolmaly däl: uglerodyň ikili okisi, azot we suw. Ýöne birnäçe sebäplere görä zyýanly gazlary çykýar

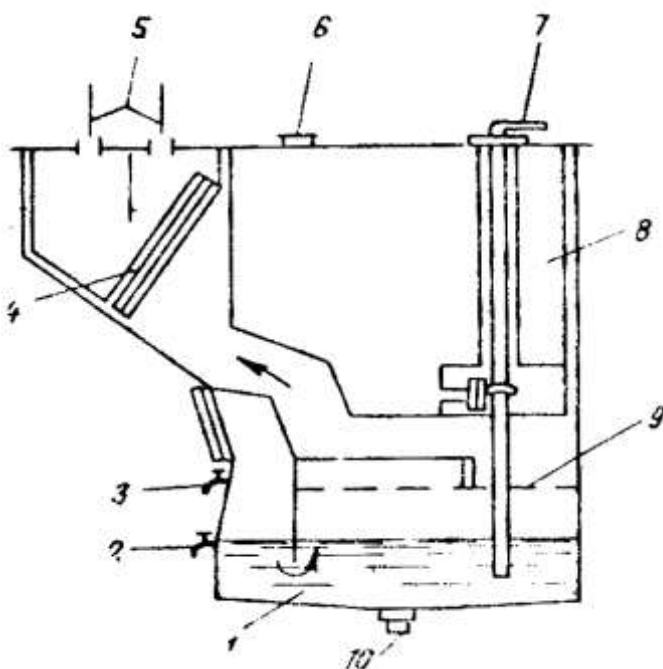


6-njy surat. Ýonekeý wodorot-kislorod ýangyç elementynyň shemasy.

Birinji sebäbi karbýurator dwigatellerde maksimal kuwwatlygy aşa köp koeffisientinde 0.85-0.9 bolanda ýetýär, onuň netijesinde ýangyç uglerodyň we wodorodyň garyndysy bolany üçin doly ýanmaýar.

Bu bolsa işlenen gazyň düzüminde: uglerodyň okisini, aldegidy, (akroleýin, formaldegid), uglewodorodlar olaryň ilkinji görnüşini (etan, etilen, propan, izobutan, asetilen ...) we başga gazlar bolýar.

Dizel dwigatellerde silindre ýangyç baranda howanyň basyşy $30-35 \text{ kg/sm}^2$, ýetýär. Bu parametrlerde ýangyç öz-özünden ýanýar we temperaturany hem-de basyşy ýene-de ýokary galdyrýar bu bolsa azodyň okisini karbýurator dwigatellere garanyňda ýokary edip çykarýar.



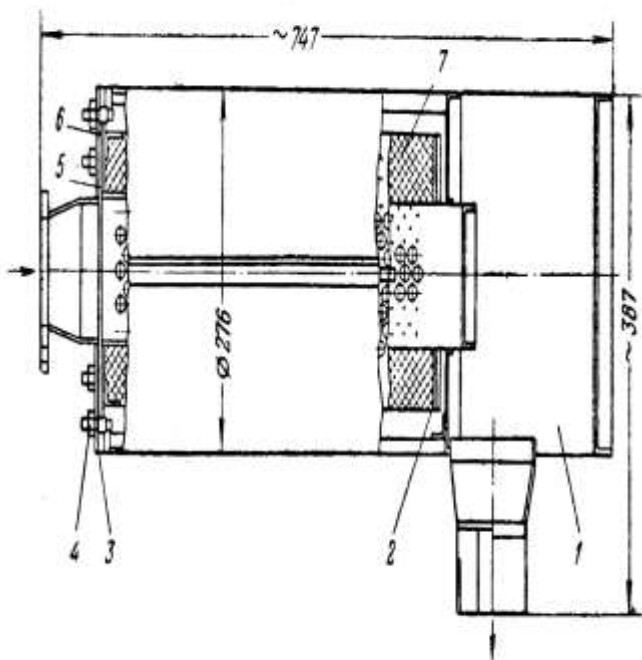
7-nji surat. "Zalsgitter" firmasynyň suwukluk neýtralizatory.

Içinden ýandyrylýan dwigateller işlän wagty emele gelen zyýanly gazlaryň we buglaryň içinde karýeriň atmosferasyna zyýan getirýänleri uglerodyň okisi, azodyň okisi we aldegidler bolup durýar.

Içinden ýandyrylýan dwigatelleriň zyýanly gazlary çykarmaklygyň önüni almagyny iki ýol bilen çözüp bolýar:

1) Bar bolan dwigatelleri zyýanly gazlaryny az çykarýan dwigateller bilen çalyşmaly;

2) Işlenen zyýanly gazlary peseltmek üçin toplumlaýyn çäreleri görmek.



8-nji surat. Katalitik neýtralizator NKD-243

Iş ýerlerinde kadaly iş şertleri döretmek ýollary.

Dag ulaglaryň kabinalaryň ýylylyk şertleri kondensator serişdeleriň ýok wagty howanyň temperaturasy bilen, we atmosferanyň çyglylygy bilen kesgitlenýär.

Kesgitlemegiň amatly wagty ýylyň iki pasyl tomus we gys.

Tomus wagty dag maşynlaryň kabinalaryň içindäki howanyň temperaturasy, ýylylyk geçirijiligi zerarly daşyndaky temperaturadan ýokary bolýar.

Ýylylyk akymynyň gatnaşygynda kabinany çäklendirýän elementler aşakdakydan durýar: günün radiýasynyň hasabyna girýän aýna we kabina; kuzowdan geçýän ýylylykdan goraýan diwarlar, onda elektrik enjamlary (ekskowatorlar, burrow enjamlary, içinden ýandyrylan dwigatelleri). Ýaz aýlary ýylylygyň çeşmesi uly çäklerde ýaýran günün radiýasy bolýar, ol günün gorizontda ýerleşişine, atmosferanyň durulygyna bagly bolýar.

Dag ulaglaryň kabinalaryň ýylylyk şertleri kondisionerler ýok wagty howanyň temperaturasy bilen, we atmosferanyň çyglylygy bilen kesgitlenýär.

Kesgitlemegiň amatly wagty dag maşynlaryň kabinalaryň içindäki howanyň temperaturasy, ýylylyk geçirijiligi zerarly dasyndaky temperaturadan ýokary bolýar.

Ýylylyk akymynyň ýanasygyndaky kabinany çäklendirýän elementler aşakdakydan durýar.

Günün radiýasynyň hasabyna gyzyan aýna we kabina;

Gyzan kuzowdan geçýän ýylylykdan goraýan diwarlar, ondan elektrik enjamlary (ekskowatorlar, buraw enjamlary, içinden ýandyrylýan dwigateller).

Ýaz aýlary ýylylygyň çeşmesi uly çäklerde ýaýran günün radiýasy bolýar ol günün gorizontda ýerleşişine, atmosferanyň durulygyna bagly bolýar.

Şuňa baglylykda günün göni radiýasy aşakdaky ýaly bolýar.

$Sr = s \sin h_o \cos Bt_m; (4,1).$

$Sb = s \cos h_o \cos (A_o - A_h), Bt_m (4,2).$

$Sh = sb \sin a + sr \cos a \cos Bt_m; (4,3).$

Bu ýerde Sr, Sb, Sh -gorizontl we wertikal ýapgyt üste düşýän günün göni radiýasiýasy.

s- şöhlelere perpendikulýar üstde düşýän günün göni radiýusy.

H_o - günün durýan beýikligi, grad

A_o - Günün azimuty, grad.

A_h -adaty we wertikal üstün azimudy, grad

a -üstün ýapgytlyk burçy grad.

f - ýeriň geografiki giňligi.

Kabinofonlaryň üstüniň gorizontl üstüniň gündiz maksimal ähmiýeti bardyr. Wertikal ýagdaýda iýul we awgust aýlary ähmiýeti bardyr.

Aýlardan geçýän günün radiýasynyň ýylylyk akymy .

$Q_s = F_{sbn} K_b Bt.$

Bu ýerde : f - kabinanyň bir tarapyndan iň uly meýdany.

S_{bn} - ýylylyk gelmäniň udel ulylygy .

K_n -Aýnanyň durylygyna bagly bolýan koef.hapalanan ýagdaýynda 0,8 deň diýip alynýar.

Dag ulgamlaryň kabinalarynda ýylylyk şertleri.

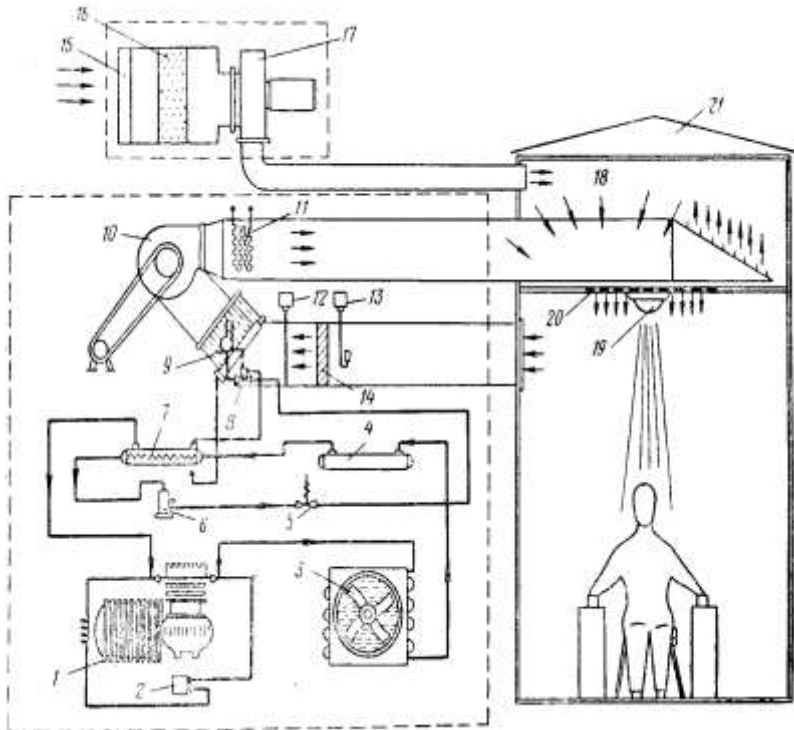
Dag ulaglaryň kabinasyna ýylylyk akymy, olary dolandyryan işçilerden hem gelýär. Ekskawatoryň maşinistinden, buraw stanogynyň maşinistinden ,awtoulagyň sürijisinden ony getirilen grafikda kesgitläp bolýar. Daşky gurşawa çykarylýan ýylylyk doly ýylylyk bilen bugarma çykarýan ýylylygyň arasyndaky tapawut bilen kesgitlenýär.

Enjamlaryň ýylylyk akymynyň gatnaşygynyň işiniň häsýetine görä aşakdaky iki topara bölünýär:

Aýlawly, ýarym standart we kombinirlenen.

Aýlawly enjamlar gysga wagtyň içinde gününň şöhlesi bilen kabinanyň uly bölegi gyzyňlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Ýarym standart enjamlar uzak wagtyň içinde kesgitli ýagdaýyny saklaýandygy bilen häsiýetlendirilýär. Bu ýagdaýda ýylylyk akymyny üst boýunça kesgitlenýär, sebäbi onuň gününň otnositellikde uly meýdany bolýar. Muňa mysal edip burrow stanoklaryň, transport üýşmek köprüleri, ekskawatorlary alyp bolýar.



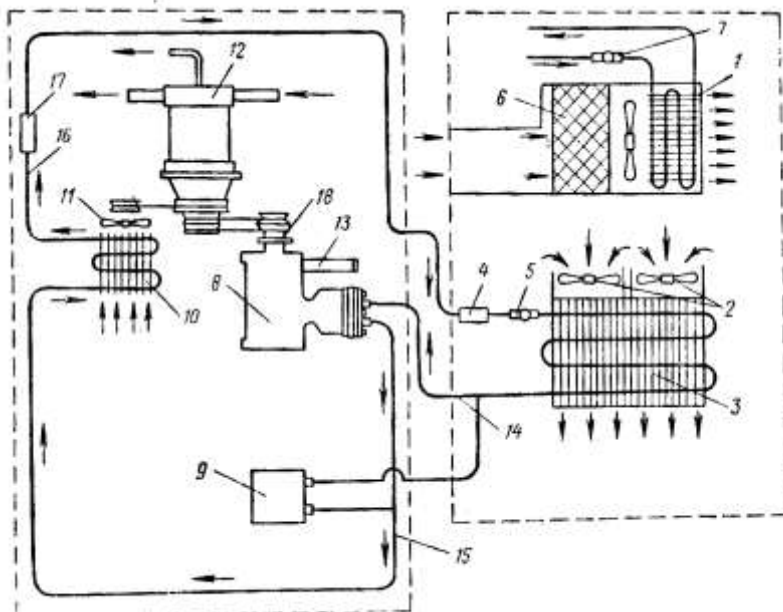
9-njy surat. ERG-400 rotorny ekskawator üçin kondisionirleýji gurluş.

Kombinirlenen enjamlar üçin birinji we ikinji toparlaryň şertleri häsiýetli bolýar. Ýüklemede we düşürmede ýylylyk akymy ikinji topara degişli bolýar. Hereket wagtynda birinji toparý hasaba almaly bolýar. Ýokarda seredilen ýylylyk

akymlyary kabinalarda howanyň temperaturasy daşky gurşawyň temperaturasy ýokary bolýanlygy kesgitlenýär. Aşaky tablisada 48° giňlikde karýerde ekskowatory üpjün edýän işçileriň howasy parametrik getirilen.

Gyş aýlary tersine kabinadan ýyly howa çykýar. Howa çykma hasaplamasynda kabinada aşakdaky elementleri tapawutlandyryp bolýar: aýlanma käbir ýagdaýlarda ol bir bolýar şonuň üçin pes termiki garşylykly bolýar; üsti kamera ýa-da kuzow bilen gatnaşýar. Olarda güýçlendiriji desgalar goýulýar. Kabinadaky ýyly howanyň çykmagy ýokarda görkezilen formula bilen kesgitlenýär.

Ýylylyk akymyň we ýylylyk ýitginiň ekskowatoryň kabinada gyş we ýaz aýlarynda hasaplamasy aşakdaky tablisada getirilen.



10-njy surat. BelAZ awtosamoswalar üçin kondisionirleýji gurluş.

Ekskowatoryň kabinasynda ýylylyk akymynyň umumy maglumaty Kj.

Ýylylygyň geçirijiligi	ýylylykizolýa siýasyz kabina		ýylylykizolý asiýaly kabina	
	T omus	g yş	t omus	g yş
Potalogyň üstünden	2 960	- 2440	2 78	- 340
Poluň üst-den	6 80	- 240	1 40	- 494
Daşky haýaty boýunça	6 860	- 6080	5 80	- 760
Içki haýaty boýunça	2 860	- 1620	4 93	- 280
Aýnaň üstünden	2 628	- 2770	2 628	- 2770
Adamdan	3 20	4 10	3 20	4 10
Umumy ýyl akymy	1 6308	- 15310	4 439	- 4198

Karýerleriň tebigy howa çalşygynyň aerodinamikasy.

Aerosataikanyň esasy kanuny. Gazlaryň deň agramlyk kanunyna aerostatika diýilýär. Onuň esasy meselesi beýiklikde we çuňlukda howanyň basyşynyň üýtgemesini.

2-200kg PM partlamagynda.

Partlamadan soň tozanly garly bulutdan düşüp biljek tozanyň mukdaryny aşakdaky formula boýunça kesgitläp bolýar.

$$N_y = N_k \cdot V_{ob} \cdot Q_n \cdot \text{kg/m}^3$$

Bu ýerde: N_k - tozan gaz bulutda konsentrasiýasy kg/m^3

V_{ob} -tozan buludyň göwrümi; m^3

Q_b - partlama buludyň göwrümi. m^3

Partlamada çykýan tozanyň udel mukdary uly aralykda üýtgeýär we birnäçe faktorlara bagly bolýar. Olaryň biri partlaýjy maddalaryň sarp edilşi bolýar, onuň ýokarlanmagy bilen tozanyň çykmaklygy çalt ýokarlanýar.

PM-udel sarp edilşinden tozanyň emele gelmeginiň baglansygy.

Bu ýagdaýda tozan çykmanyň ýokarlanmagyň esasy sebäbi onuň ukynlygynyň uzaklanmagy bolýar, ol wagtyndan öň partlama waronkasynyň açylmagyna eltýär we atmosfera gazyň erkin çykmasy bolýar.

Partlaýjy maddanyň hemişelik sarp edilşinde tozan çykma, guýynyň hereketsiz böleginiň täsiri uly bolýar.

Bütinleý partlamada guýylaryň aktiw däl böleginden atmosfera tozanyň çykmagynyň üýtgemegi.

Akymyň kiçelmeginde howanyň tizliginiň üýtgemegi.

Lominar hereketde howa, gatlaklara parallel geçýär onuň ýerini üýtgemegi malekulýar häsiýeti bar. Laminar hereket howanyň tizliginiň pes wagty bolýar. Turbulent hereketinde howanyň aýry bölekleri dogry traýektoriýasy bolmaýar we tertipsiz hereket edýär. Bu bolsa howanyň çalt ýerini üýtgemegine getirýär. Turbulent hereketde gelýän zyýanly gazlar çalt dagaýar (gaz, tozan).

Turbulent hereketde, her nokat hemişelik diýip alynýar, howanyň tizliginiň düzüji bölegi U , we üýtgeýän pulsizleýji U_p : olaryň gatnaşygy

$$E = U_p / U$$

Turbotizligiň intewsiwligi diýilýär we atmosferanyň turbolizasiýa derejesi bilen häsiýetlendirilýär.

Howanyň hereketiniň düzgüni kesgitleýji Kriteriýä, Reýnoldsanyň sany diýilýär.

$$Re = UL/V$$

Bu ýerde:

U- howanyň tizligi.

L – akymyň çyzykly parametrleriniň häsiýeti (turbanyň diametri, jisimiň üstüniň diametri, plastinanyň uzynlygy we ş.m.).

Lominoz hereket Re kiçi sanlarda ýüze çykýar. Aerodinamikanyň esasy kanuny, massanyň saklamak kanuny, energiýanyň saklanma kanuny we hereketiň mukdarynyň kanuny bolup durýar.

Massanyň saklama kanuny: howanyň islendik göwrümi hereket wagtynda öz massasyny saklaýar. Hereket edýän howanyň şertleri üçin bu kanuny üznüksiz deňleme bilen aňladyp bolýar.

$$\partial q / \partial t + \partial (qu) / \partial x + \partial (qv) / \partial y + \partial (qw) / \partial z = 0$$

bu ýerde p-howanyň dykzlygy

u, v, w – O_x , O_y we O_z oklara laýyklykda howanyň tizliginiň, komponentleri. t – wagt.

Egerde hereket stasionar ($\partial g / \partial t = 0$) we howanyň dykzlygy giňişlikde az üýtgeşe ($p = \text{const}$), onda deňleme aşakdaky görnüşde bolýar.

$$\partial u / \partial x + \partial v / \partial y + \partial w / \partial z = 0$$

Ýokarky deňlemelerde gönüşi ýaly, bir ugurda tizligiň ýokarlanmagy beýleki ugurda onuň peselmegi getirýär. Ýeriň üstünden hereket akymyň karýere geçendem kesgitlemek

bolup durýar we howadaky deň agramlylyk şertini kesgitlemekden durýar.

Aerostatikanyň esasy deňlemesi – howanyň deň agramlylyk deňlemesi bolup durýar we aşakdaky görnüşde bolýar.

$$d_p = p (x dx + V dy + z dz), (V, 1)$$

Bu ýerde:

P – howanyň basyşy

ρ – howanyň dykzlygy

X, V, Z – massanyň birligine degişli güňjüň göwrüminiň proyeksiýasy

X, y, z – koordinatalar.

Dürli termodinamiki şertlere üçin ýer üstünden karýeriň H çuňlugyna çenli $(V, 1)$ deňlemäni integrirläp aşakdaky barametriki formulany alýar, izohoriki proses.

$$P = p_o + \gamma_o H \quad (V, 3)$$

Izotermiki proses

$$P = P_o \exp H/R T_o \quad (V, 4)$$

Adibatiki we politropiki prosesleri üçin

$$P = P_o (1 + \gamma_o H / \lambda p_o)^\lambda \quad (V, 5)$$

Bu ýerde P_o, γ_o, T_o – basyşa laýyklykda ýeriň üstünde absolýut temperatura we udel agyrllygy ($H=0$): $\lambda = K / (k-1)$ (adibatik $k = 1.41$, politrop $k = n$ nirde n – politronyň görkezijisi).

Basyş hemişe normal üstde hereket edýär.

2. Aerodinamikanyň esasy kanuny.

Aerodinamika – bu howanyň hereketi baradaky ylym. Howanyň hereketinde statiki basyşdan başga, howanyň akymy predmetden geçende dinamiki basyş ýaly predmetiň tekiz üstünde hereket edýär. Akymdaky doly basyş P_n , statiki we dinamiki P_{st} we P_{din} basyşlaryň jemine deň.

$$P_p = P_{st} = P_{din} \text{ basyşyň ululygyndan}$$

$$[P] = [\text{kgs} / \text{M}^2] = [\text{kgs} \cdot \text{M} / \text{M}^3]$$

Atmosferadaky statiki basyş (V,3) – (V,5) formula boýunça kesgitlenilýär we howanyň pofinsal energiýasy bilen häsiýetlendirilýär, ol $P_{st} = 0$ bolanda çäksiz giňelmegine göwrüm birliginde edip biljek işine aýdylýar.

Dinamiki basyş aşadaky formula bilen kesgitlenilňär:

$$P_{din} = \gamma U^2 / 2g \quad (V, 8)$$

Bu ýerde:

U - howanyň hereketiniň tizligi

G – agyrlyk güýjüniň tizlenmesi

Dinamiki basyş howanyň kinetiki energiýasyny häsiýetlendirýär. Howanyň hereketiniň iki düzgüni bar: laminar we turbalent.

Karýeriň tizligi gapdal düzüjileriň barlygy üçin U – tizligi kiçelýär. Egerde elementar çüwdürimde akymy tapawutlandyrsak, onda onyň kesimi kiçi şol sebäpli howanyň tizligi hemme nokatda bir meňzeş, gatlak üstleri bolsa kesimiň konturundan geçýän we tizligiň wektoryna galtaşýan çyzygy emele getirýär. Bular ýaly çüwdürimler üçin aşadaky deňleme dogrydyr:

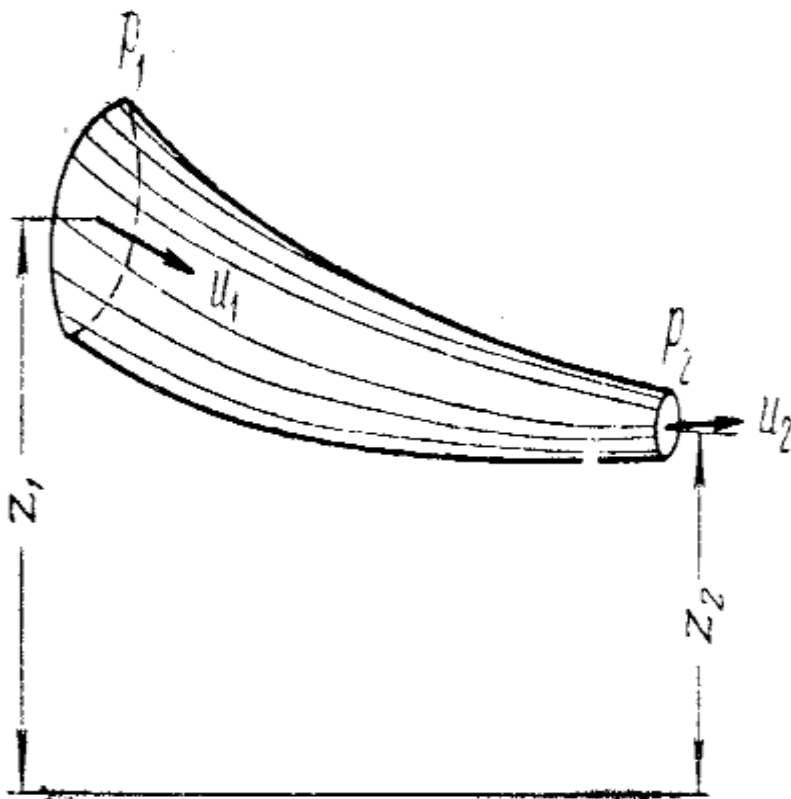
$$U_1 S_1 = U_2 S_2 ,$$

Bu ýerde:

$S_1 S_2$ çüwdürim başlangyç we soňky kesimiň meýdany

$U_1 U_2$ şol kesimlerdeki howanyň tizligi.

$US = q$ bolany üçin q – S kesimdäki howanyň göwrümini sarp edilişi.



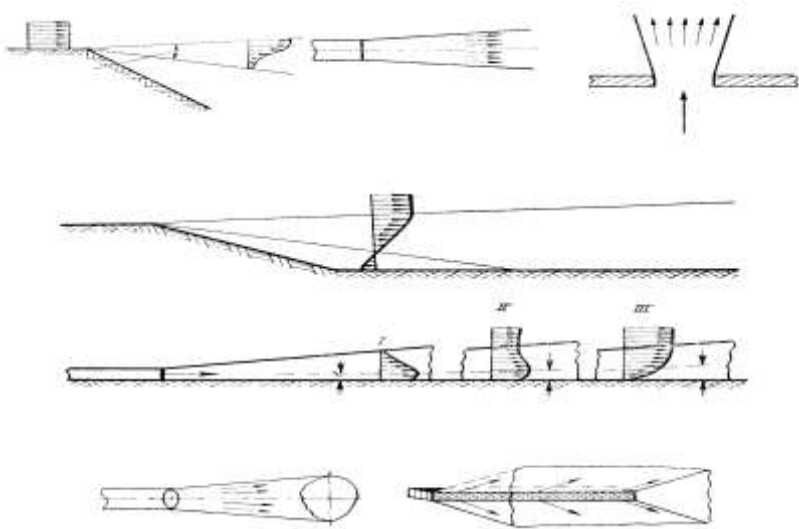
11-nji surat. Bernulliniň deňlemesiniň shemasy.

Erkin turbolen akymlary.

Erkin akymlaryň mysallary. Howanyň akymy gaty araçäğinden a nokatda bölünip aýrylýar (ýer üstünden) we karyer giňişliginden erkin akymy boýunça BAS görnüşde hereket edýär.

AB we AC üstler çüwdürimiň çäkleri bolýar. Bu serhet boýunça howanyň akymynyň tizligi, daşky giňişlikdäki howanyň tizligine deň bolýar. (AS araçäkdən aşakda howa hereketsiz bolýar, AB ýokarda howa ýeliň tizligi bilen U_4 hereket edýär) BAA¹C akymlary görkezilendir ondan truboprowod çykan akymlary görkezilen hem-de jynslary üýşmekleriň ikisiniň arasynda howa akymynyň geçen wagty görkezilendir.

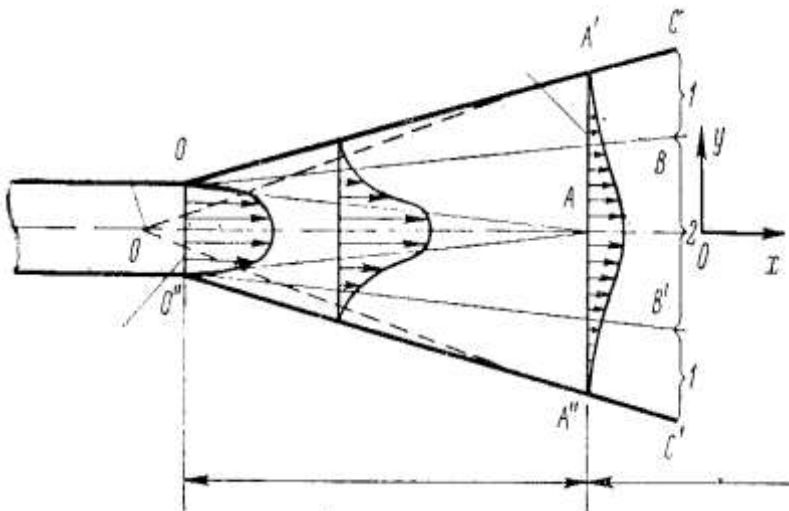
Erkin akymlaryň görnüşleri. Erkin çüwdürimleri doly we doly däl bolýar (çäklendirilendir). Doly çüwdürim gaty üst bilen hiç ýerde gatlaşmaýar. Doly däl çüwdürim bir ýada iki tarapy bilen gaty üstleri bilen gatlaşýarlar.



12-nji surat. Tegelek we tekiz erkin çüwdürimler.

Erkin çüwdürimiň görnüşleri.

(41 a BASO erkin akymy. CD bölekde gaty üsti bara). Doly çüwdürimleriň dürli görnüşleri bar, onuň görnüşleriniň birinde ýarym çäklendirilen çüwdürim diýilýär ol bir tarapy bilen hemişe gaty üsti boýunça hereket edýär: bular ýaly çüwdürim ýerde ýatýan turbadan çykan wagty bolýar.



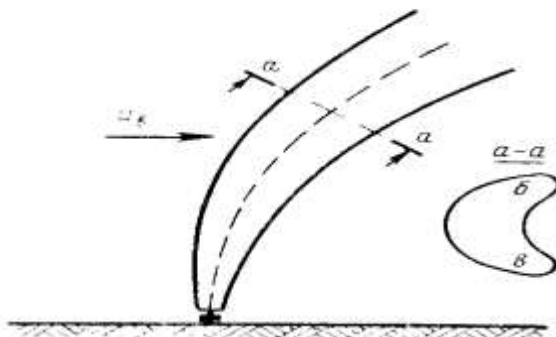
13-nji surat. Çüwdürimiň shemasy.

Doly däl çüwdürimleriň görnüşleri.

Erkin çüwdürimleriň çykýan ýerine baglylykda dürli görnüşleri bardyr. Has köp öwrenilene tegelek (asesimmetriki) 42-a we tekiz (42-b) çüwdürimleri.

Erkin çüwdürimleriň emele gelmeginiň esasy sebäbi hereket edýän howanyň energiýasy bolýar. Gaty böleginiň araçägi birden üýtgände howanyň akymyň inersiýa güýçleriň täsiri asty bilen gaty predmetiň üstünden goparylýar we erkin çüwdürim görnüşde howada dargaýar.

Howanyň gatlalaryna akymlaryň sürtülmesiniň netijesinde tizliklerini üýtgeýär: çüwdürimde ol ulalyp we kiçelip biler.



14-nji surat. Çüwdürimiň egrelme shemasy.

Tekiz we togalak erkin çüwdürimleri.

Egerde akym hereketsiz howada ýarasa, onda onuň araçäginde tizligi nula deň bolýar, merkezinde maksimala deň bolýar. Zatopleny çüwdürimde tizlik üýtgeýär.

Çümdirilen çüwdürimleriň shemasy.

Çüwdürimiň gaýdylan ýerinde araçäk gatlagy emele galar, ol daşky gurşagyň ulaldylan böleklerinde durýar. Bölekleriň ulaldylan we saklama prosesi çüwdürimiň boýy boýunça geçýär, şonuň netijesinde ρ çäklenen gatlak ulalýar we A^I AA^{II} a kesimde AO^I A^I we AO^{II} A^{II} araçäk gatlalary birleşmesi bolýar. O^I O^{II} kesimiň başlangyjyndan

A^1A^{11} kesime çenli başlangyç diýilýär : onda serhediň doly ösmegi başlanýar we erkin akymynyň tizliginiň esasy propili emele gelýär. Şonuň üçin A^1A^{11} kesim geçiji diýilip atlandyrylýar. Akymyň esasy bölegi bütünleýin serhet gatlagyndan durýar.

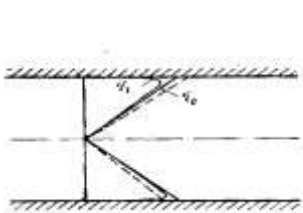
Çäklendirilmedik giňşlikler erkin çüwdürimi. Çüwdürimdäki basyş we tizligi.

Erkin çüwdürimlerin aýratynlygy, çüwdürimdäki statiki basyşyň deňligi bolup durýar. Karýer şertleri üçin daşky gurşakdaky basyş, çüwdürimiň täsir ediş böleginde täsiri hemişelik bolýar, şonuň üçin çüwdürimiň hemme täsir edýän böleginde hemişelikdir.

Erkin çüwdürimiň hemişe ulalýan akym bolany üçin onda kese we boý tizlikleri bolup durýar.

Truba geçirijilerde we ýer asty känlerde howanyň hereketi. (çäklendirilen akymy).

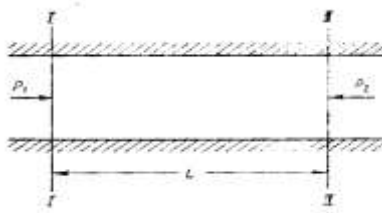
Çäklendirilen howa akymy. Çäklendirilen howa akymy karýeriň aerologiýasynynyň tejribeliginde adaty iş şertlerini döretmek üçin ulanylýar. Muňa mysal bolup ýerli şemalandyrmada wentilýator desgalarynda, trubageçirijilerde, howa akymy bolup durýar, onda arassa howa wentilýatorlaryň üsti bilen ýörite trubageçirijilerin kömegi bilen iş ýerine ýetirilýär.



15-nji surat. Çäkli akymlarda galtaşýan

16-njy surat. Depressiýany kesgitlemegiň

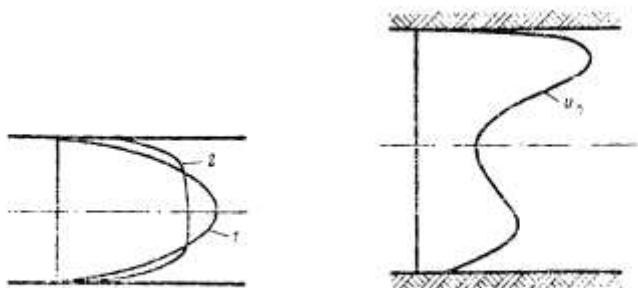
Napryáženiýanyň epýury. Shemasy.



Dag enjamlarynyň ýerli kondisirlеме sistemasynada atmosferadan sorulup alynýlýan howa ýörite truba geçirijileriň üsti bilen filterden geçip mehaniki arassalanylýar sowadyja goýberilýär soňra işçi kabina berilýär: işlenen howa kabinadan sorup alynýan turbalaryň üsti bilen atmosfera zyňlýar. Egerde karýerlerde ýataklary suwsyzlandyrmak üçin ýer asty kânlerine goýulan bolsa, onda atmosferanyň adaty düzümi howanyň hereketiniň hasabyna saklanýar, ol öz gezeginde çäklendirilen akyma degişli bolýar.

a) Çäklendirilen akymda galtaşýan napreženiýanyň epýurasy.

b) Depresiýany kesgitlemek üçin epýura.



*17-nji surat. Turba geçirijide howanyň 18surat.
DagkänindehowanyňOrtaça tizliginiň profilleri.
pulsasiantizliginiň profeli.*

Çäklendirilen akymlarda galtaşýan napreženiýa.

Çäklendirilen akymlarda doly galtaşýan napreženiýanyň maksimal ululygy aşakdaky görnüşde bolýar.

$$T_o = T_t + T_m$$

Bu ýerde:

T_t - galtaşýan napreženiýanyň turbolentligi

T_m – molekulýar galtaşýan napreženiýa

Aerodinamiki olaklardan akymyň doly galtaşýan napreženiýasy T_o nula deň bolýar. Galtaşýan napreženiýa бүдүр сүдүр diwarlarda сүртүлме гүýçleriň täsiri netijesinde uly bolýar: bu ýagadaýda T_o epýur oka otnasitilikde simmetrik дәl.

Turbulent galtaşýan napreženiýa T_t pulsasion tizliklere deň: diwardan daşlaşdygyça T_T çalt ösýär. Akymyň orta böleginde T_T esasy galtaşýan napreženiýa örän az bolýar. Şol bir wagtyda diwarda T_M agramlyk edýär.

Depresiýa.

Akymda galtaşýan napreženiýanyň barlygy howanyň hereketiniň prosesinde energiýa sarp edýär. Bu bolsa howanyň göwrüm birligindäki statiki basyşy häsiýetlendirýän energiýa howanyň ugrunda çäklendirilen akymy kemelýär. Turbo geçirijilerde hereket edýän howanyň şertli tapawutlandyrylarys.

Stasionar akymynda (T_w Cl) diwarlardaky howanyň сүртүлме гүýji howanyň basyş P_1 S- P_2 S гүýjiniň tapawudy bilen deňleşýär I – I kesimde çepde we II – II kesimde sagda

$$P_1 S - P_2 S = T_w PL \quad (V.22)$$

Bu ýerde: P_1 , P_2 – I- I we II – II kesimlere laýyklykda howanyň statiki basyşy:

S – turbogeçirijileriň kese kesiginiň meýdany;

T_w – turbogeçirijileriň diwarlaryndaky galtaşýan basyş;

P – turbogeçirijileriň kese kesiginiň perimetri;

L – seredilýän bölegiň uzynlygy.

(V.22) deňlemiden statiki basyşyň tapawudyny kesgitlemek üçin aňlatma alýarys:

$$P_1 - P_2 = h = T_w PL/S.$$

Statiki basyşyň tapawudyna deň h ululyga statiki depresiýa diýilýär. Depresiýa çäklendirilen akymlaryň esasy energetiki görkezijisi bolýar. Depresiýanyň ululygyny bilip, berlen tizlikde turbogeçirijide howanyň hereketi üçin wentilýatorlary saýlap bolýar.

Howa akymlaryň tizligi we olaryň ýerini üýtgemekligi.

Çäklendirilen akymlarda «ýapyşma effekti» bolýar: diwara ýapyşýan howa doly durýar. Şonuň netijesinde gaty araçäklerde howanyň tizligi nula deň.

Turba geçirijilerde howanyň orta tizliginiň profili.

Gaty araçäkden daşlaşdygyça onuň howa gatlagynda bolan täsiri gowşaýar we howanyň tizlik. Çäklendirilmedik giňişliler erkin çüwdürimi. Maksimal ähmiýete ol akymynyň ortasynda ýetýär.

Känlerde howanyň tizliginiň pulsasion profili.

Tizligiň maksimal çyzygy, akymyň aerodinamiki oky diýilýär. Turbolent düzgünde laminardan tapawutlykda tizligiň profili (tupaý) bolýar.

Aerodinamiki garşylyk.

Howanyň geçirijileriň diwarlary we ondaky predmetler howanyň hereketine garşylyk görkezýär, oňa *aerodinamiki garşylyk* diýilýär.

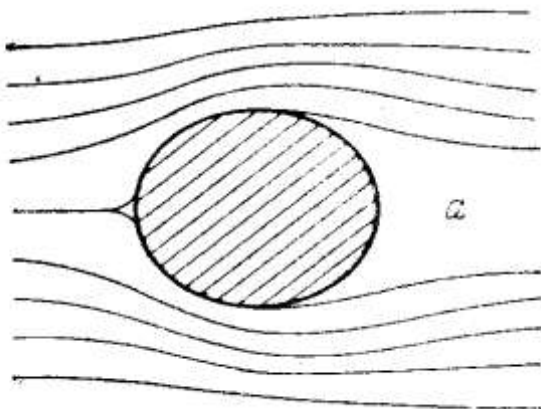
1. Sürtülme garşylygy. Garşylygyň üç görnüşi bar: sürtülme, ýerli we gapma- garşylykly. Sürtülme garşylygyň diwarlar bilen galtaşanda howa akymynyň energiýasynyň ýitgisinde ýüze çykýar.

Gidrodinamikadaky belli formulany ulanyp

$$T_w = \alpha u^2$$

Bu ýerde: α - sürtülme koeffisiýenti

U – turbo geçirijide howanyň orta tizligi, hem-de $u = Q/S$ gatnaşygy nirde Q - göwrüm birligindäki howanyň mukdary, (V.23) aňlatmadan depresiýa sürtülme üçin alýarys.



19-njy surat.

$$h_T = \alpha PL/S^3 Q^2$$

girýän ululygyň formulasyny

$$(h_T) = \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2; (\alpha) = \text{kg} \cdot \text{s}^2 / \text{m}^4$$

$$(P) = \text{M}; (Q) = \text{m}^3 / \text{s}; (S) = \text{M}^2$$

Egerde sürtülme koeffisiýenti α we howanyň Q sarp edilişi belli bolsa (V.25) formula berlen truboprowodyň sürtülme depresiýasyny haslamaga kömek berýär.

Aňlatma $\alpha PL/S^3 = R$ (V.25) formula aerodinamiki garşylyk diýilýär, howanyň şol sarp edilşinde ol näçe uly bolsa şonça-da h_t akymynyň ýitgisi uly bolýar. Ululyk (R) – $kg \cdot s^2/m^8$.

Turbolent düzgüniň herketinde α koeffisiýentiniň ulylyk howa geçirijiniň бүдүр-сүдүрlik näçe uly bolsa şonça-da α uly bolýar. Diwarlardaky бүдүр-сүдүр üýtgemeyän bolsa, howa geçirijiniň diwarlary ulalýanlygy üçin α - üýtgemeyär.

Akymyň gysylmagynda 1-nji we 2-nji turnukly zolak.

Dag känleri üçin α $5 \cdot 10^{-4}$ den $260 \cdot 10^{-4}$ aralykda berkidmelere baglylykda üýtgeýär: metal turbogeçirijilerde $2.5 \cdot 10^{-4}$ den $3.7 \cdot 10^{-4}$;

Tekstowinit üçin 1.3×10^{-4} den 2.2×10^{-4} ; mata turbageçirijileri üçin α koeffisient $4.7 \cdot 10^{-4}$ aralykda bolýar.

Ýerli garşylyk

Akymyň ugry birden üýtgände ýüze çykýar (öwrülmeler, gysylma, giňeltmeler we ş.m.). Olary ýüze çykmagynyň esasy sebäbi wihryň emele gelmegi bolýar, akymyň energiýasyny siňdirýän zolalar.

Ýerli garşylyklaryň depresiýasy aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär.

$$h_m = \xi - \gamma / 2g s^2 Q^2 . \text{ (V.27)}$$

Bu ýerde:

ξ – ýerli garşylygyň koeffisiýenti (çäksiz)

α – howanyň udel agyrlygy

g – agyrlyk güýjiniň tizlenmesi

s – ýerli garşylykdan öň we soň howa geçirijiniň meýdany

Q – howa geçirijide howanyň sarp edilişi.

Gapma-garşylykly garşylyk akymyň dürli päsgeçiliklere baranda ýüze çykýar (daýançlara (stoýka) wagonetkalary we ş.m.). Onuň emele gelmeginiň esasy sebäbi tekiz jisimleriň durnukly zolaklary degişli bolýar. Gapma garşylykly garşylygyň depresiýasy aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär.

$$h_L = C_L^1 - \gamma / z g \cdot s_m / s(s-s_m)^2 Q$$

Bu ýerde:

C_L^1 - gapma garşylykly garşylygy koeffisiýenti

s_m – gapma garşylykly garşylygyň kese kesigi.

C_e - koeffisiýenti dürli turbulent akymlarda jisimiň üstüniň бүдүр – сүдүrligine bagly bolýar.

Gapma garşylykly garşylygy peseltmek üçin jisime ýapgyt görnüşini bermeli: ýylmanak üstler garşylygy peseldilýär.

Howa geçirijiniň umumy depresiýasy.

Howa geçirijiniň umumy depresiýasy sürtülme depresiýa, ýerli we gapma garşylyk garşylygynyň jemine deň.

$$h = h_t + h_m + h_l.$$

Dag kánleriniň şertlerinde sürtülme depresiýasy esasy bolup durýar. Ýerli garşylykly depresiýa adaty (0.1 – 0.15) h_t bolýar. Gapma garşylykly depresiýa armirlenen sütünler we lawalar üçin: bu ýagdaýda sütünleriň we lawalaryň umumy

depresiýasy (V 25) formula bilen kesgitlenendir, onda α koeffisiýent sürtülme garşylyk hökmünde seredilýärler.

Birlikli garşylyk. Dag howa geçirijilerde aerodinamiki garşylyk kilomýurda kesgitlenilýär (garşylygyň uly birligi) we mýurganlarda (kiçi birligi).

Kilomýurgyň ululygy.

$$[k\mu] = [kgc \cdot c^2 / M^8]$$

Mýurgyň ululygy

$$[\mu] = [kgc \cdot c^2 / M^2]$$

Belli bolşy ýaly $1 k\mu = 1000\mu$

egerde howa geçirijiniň garşylyk kilomýurda belleneni R deň bolsa belleneni mýurgda – r deň bolsa onda

$$R = r / 1000.$$

Karýeriň howasynyň hereketini emele getirýän güýçleri.

Kaýerde howanyň hereketi ýeliň energiýasy, termiki güýçleriň energiýasy, karýerde howanyň statiki basyşy ululygy, käbir tehnalogiki faktorlary bilen ýüze çykyp bilýär.

Ýeliň energiýasy – howa massalryň hereketiniň kinetiki energiýasy bolýar. Goý howanyň massasy U, tizligi bilen hereket edýär, oňa ýeliň akymy täsir edýär, onuň netijesinde onuň tizligi U_2 çenli ulalýar.

Tizlenme bilen hereket edýän howa massasynyň kinetiki energiýasynyň ulalýan ýagdaýyna seredeliň [(V.16) Bernelliniň deňlemesine seredeliň].

$$E = \gamma / 2g (U_1^2 - U_2^2)$$

Bu ýerde:

γ – howanyň udel aralygy

g – agyrlyk güýjiniň tizlenmesi.

Howa massalaryna garşy gelyän güýçler ýok bolsa, onda (V.31) formula boýunça ýeliň akymynyň energiýasynyň ýitgisini tapyp bolýar. Alynan massalaryň tizligini U_1 den U_2 ulananda.

Garşylyk güýçleriň hereketinde (gaty üstde howanyň garşylygy) ýeliň akymynyň ýitgisi aşakdaky ýaly bolýar.

$$\Delta E = \Delta E + \Delta E \text{ gar.}$$

Bu ýerde ΔE gar – howanyň massasynyň energiýasynda garşylyklary geçmek üçin ýeliň akymynyň energiýasynyň ýitgisi.

Ýeliň energiýasy karýerlerde howa çalşygyny esasy faktory bolýar. Ýöne karýer näçe çuňlansa onuň tebigy howa çalyşygy peselýär. Käbir maglumatlara görä karýeriň howa çalşygynyň effektiwligi diňe 200 m çenli mümkindir.

Termiki güýçleri aýry howa göwürümleri gyzdyranda we sowadanda ýüze çykýar, onuň netijesinde onuň dykyzlygy daşky gurşakdan tapawutly bolýar. Belli boluşy ýaly bu ýagdaýda itekleýji güýçleri ýüze çykarýar.

Termiki güýçleriň ululygy howanyň göwürüminiň tempereturasynyň tapawudyndan ýüze çykýar, ýagny onuň ýyllyk çeşmeleriniň effektiwligini ýüze çykarýar we karýeriň bortlarynyň we düýbiniň insolyásiýa derejesine bagly bolýar.

Karýerde howanyň tizligini ýüze çykarýan emeli güýçleriň içinde termiki güýçleri, ýeliň güýçlerinden soň ikinji ýerde durýar we karýeriň şemallandyrmakda uly ähmiýeti bar. Ýöne karýerde howanyň hereketiniň çaltlygy we onuň diňe termiki güýçleri bilen şemallandyrmakda ähmiýeti uly däl. Şol bir wagytda termiki güýçleri karýeriň wentilýasiýasyny uzak

wagtylap peseldip we saklap bilýär. Bu ýagda karýeriň howasy güýçli sowanda ýada zaboýa golaý ýerde bolup geçýär.

Karýeriň üsti gün bilen ýşuklandyrylanda (atmosferanyň gyzdrylan ýagdaýda) karýeriň içinde aýry zolaklarynda statiki basyşyň (5 kgs/m^2) tapawudy bolup biler. Soňkulary howa massasyndaky agramynyň ürlüliginde bolup biler. Bular ýaly howanyň tapawudy howa akymy uly basyşly ýerden kiçi basyşly ýere geçmegine getirýär.

Karýerdäki käbir tehnologiiki prosesleriň netijesinde energiýanyň käbir mukdary howa çykýar, bu bolsa onuň hereketine şertler döredýär.

Muňa esasanam PM uly mukdaryny ulanylýan partlama işleri degişli bolýar.

PM partlamasynda ýokary gönükdirilen uly impuls alýar, onuň hereketini PM parlamasynda çykýan gazlaryň, dag jynslarynyň bölekleriniň atylyp gitmegi bilen düşündirilýär. Bu impulsyň energiýasy karýeriň çäginde PM gazlaryny we tozany çykarmaga ukybly bolýar.

Ýokarda sanalan güýçleriň netijesinde karýeriň atmosferasy kesgitli ýagdaýda gelýär, bu ýagdaý howanyň hereketiniň gelýän (wagyt boýunça otnasitel) we pulssasion (wagyt boýunça ütgeýän) häsiýetlendirilýär. Howanyň gelýän hereketini ýeliň güýçleri we termiki güýçler bolýar.

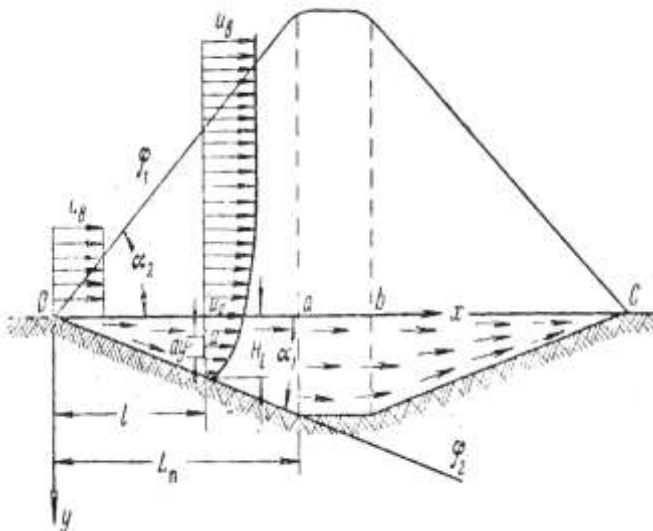
Karýerde howanyň hereketiniň çagyryan tebigy güýçleriniň içinde ýeliň güýçlerinden başga ikinji ýerde şemalandyрма durýar. Ýöne karýerde howanyň tizliginiň çaltlygy we şemallandyrmasy diňe termiki güýçlerde uly däl. Şol bir wagtyda karýerde howanyň tizligi güýçli sowamagyň netijesinde termiki güýçleriň kömegi bilen durup biliner ýada peselip biler.

Gün bilen karýeriň dürli ýerleri ýşyklanmasynyň netijesinde uly bolmadyk dürli statiki basyşlary ýüze çykarýar. Soňkylary howanyň massasynyň dürliligine baglylykda emele gelýär. Bortlaryň arasyndaky basyşyň tapawudy olaryň birine ýeliň täsir etmeginde emele gelýär.

Kaýerdäki tehnologiki prosesleriň netijesinde belli bir derejede energiýanyň mukdary howa çykýar, bu bolsa howanyň herketine şart döredýär. Bu bolsa esasanam parlama işleri bolup durýar, ony geçirmek üçin belli bir derejede partlaýjy madda ulanylýar. PM partlamasynda karýeriň howasy hereketi ýokary gönükdirilen kuwwatly impyls alýar onuň hereketini birinji ýagdaýda PM gazlarynyň partlamasynda ýaýran dinamiki täsiri dag jynslarynyň dargamagynda çykýar.

Karýeri tebigy şemallandyrmagyň esasy shemasy.

Kaýer ýeriniň üstüniň bir bölegi bolup durýar. Şonuň üçin howa çalyşygy ýeriň üstündäki howa çalyşyk bilen bagly bolýar: ýelliň tizligi, ýeriň üstündäki gatlakda temperaturanyň ýaýramagy.

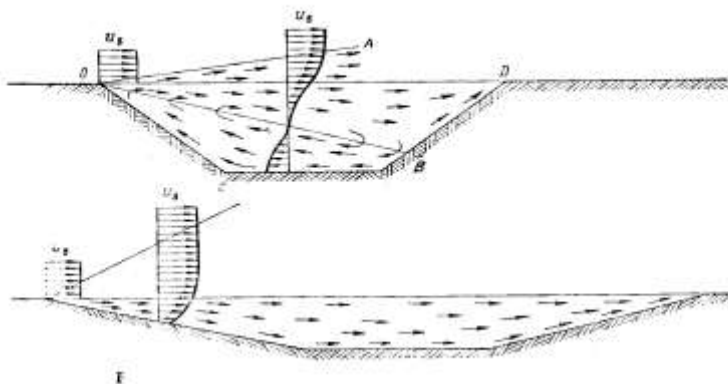


20-nji surat. Karýerde howanyň göni akymly hereket shemasy.

Karýeriň has amatly şemallandyrmasy, ýokary tizlikde ýeliň energiýasy bilen şemallandyrmasy bolýar. Bu ýagdaýda karýerden zyýanly gazlary çykarýan erkin çüwdürim ýa-da ýarym çäklendirilen çüwdürim emele gelýär.

Ýeliň energiýasy bilen karýeri şemallandyrmagyň shemasy.

a – resirkulasion; b – göni nokatly.



21-njy surat. Karýeri ýeliň energiýasy bilen şemallatmagyň shemasy.

Erkin çüwdürim karýeriň bortynyň uly burçynda emele gelýär, şonuň üçin ýarym çäklerindirlene garanyňda köp duşuşýar. Erkin çüwdürimiň shemasy resikulasion diýilýär sebäbi OBCO zolakda yza gaýtmagynyň çüwdüriminiň barlygy sebäpli sirkulasiýa köp geçýär. Bu ýagdaýda AOB erkin çüwdürimi BD bortuna zyýanly gazlary getirýär, ol zyýanly gazlary OSB bölekden resirkulasion akymy bilen gelýär. Zyýanly gazlaryň bir bölegi ýene-de OBCO bölege gelýär. Ýarym çäklendirilen erkin çüwdüriminiň shemasyna

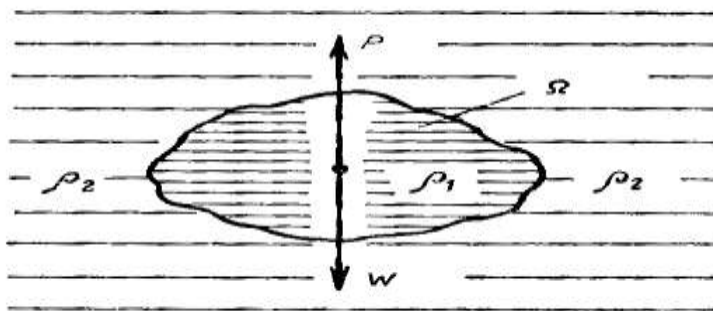
göni nokatly diýilýär. Bu shema has amatly hasaplanylýar sebäbi munda durnukly zolaklary ýok we howanyň tizligi ýeliň tizliginden tapawutlanylýar.

Ýöne ol kiçi karýerlerde ýa-da pes bortly karýerlerde bolýar.

Karýeriň atmosferanyň termodinamikasy.

1. Termodinamika – ýylylyk effekt bilen geçýän energiýanyň üýtgeме kanuny.

Termodinamiki gatnaşykda howa kesgitli häsiýete eýe bolýar, olaryň içinde esasylyary aşakdakylardan durýar.



22-nji surat. Termiki güýçleriň täsir shemasy.

Temperatura – howanyň gyzdyrylan derejesi.

Udel ýyllyk sygymlygy – howanyň göwrümi ýada massasyny 1° C gyzdyrmak üçin gerek bolan ýylylygy hemişelik basyşdaky C_p we hemişelik göwrümindäkisini tapawutlandyrýar.

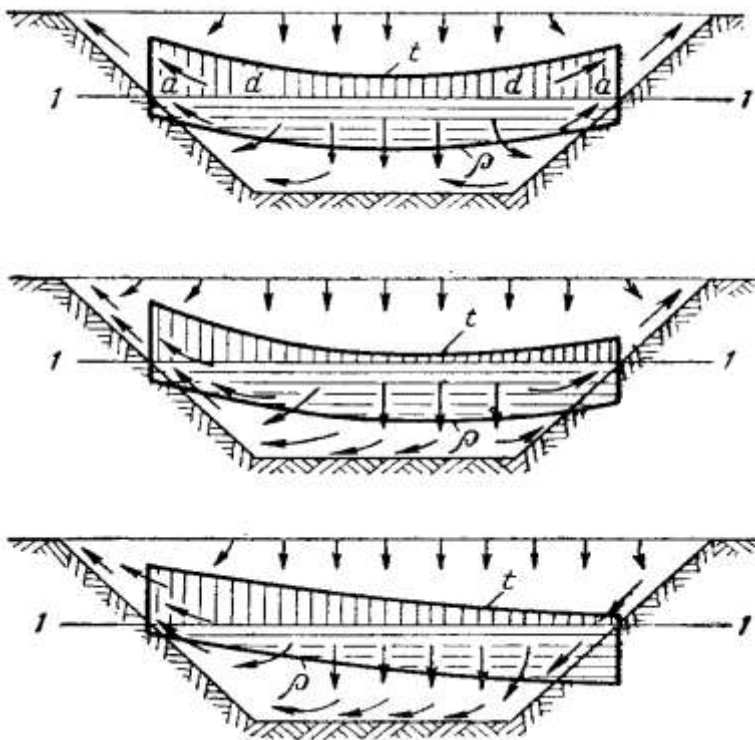
Ýylylyk saýlaýjylygy – howaly bugly garynda agramyň ýa-da massany gury bölegindäki umumy ýylylygyň mukdaryna aýdylaýar.

Bir jisimden beýleki jisime ýylylygyň geçmekligi onuň temperaturasyna şertli bolýar we oňa ýylylyk çalyşygy

diýilýär, olar ýylylyk geçirijiligi, konwaksiýa we şöhle goýbermek bilen ýerine ýetirilýär.

Ýylylyk geçirijiligi diýilip dürli temperatura şertlerinde temperaturanyň ýaýramagyna aýdylýar. Ýylylyk geçirijiligi ýylylyk geçirijilik koefisienti bilen hasaplanýar. Jisimler bilen howa ýylylyk berilende (meselem bortlaryň üstünden), oňa ýylylyk geçirijilik diýilýär.

Islendik gazyň termodinamiki häsiýeti onuň absolyut temperaturasyna T we basyşy P , bilen häsiýetlendirilýär, onda gazyň dykyzlygy kesgitlenilýär $q = 1/v$ nirde v -gazyň massasynyň görüm birligi (udel görümi). Bu üç ululyk deňleme bilen belli bolýar



23-nji surat. Karýerde uly möçberli konwektiw howa hereketiniň emele gelme shemasy.

$$Pv = RT \quad (\text{VI.1})$$

Eger-de deňleme v - maddanyň mol.göwrümi, onda R iniwersal gaz hemişeligi, ol islendik gaza deň 848 kg m / (mol.K) eger-de v - göwrüm 1kg gaz onda $R=R$ berlen kilogram üçin gaz hemişeligi bolýar we gazyň görnüşine bagly bolýar. M gazy malekulýar massasynda

$$R^1 = R / m = 848/m, \text{ kg m (kg}^0 \text{ k). (VI.2)}$$

Gazyň garyndysy üçin howanyň m onda formulada ortaça ululyk alynýar.

$$m = n \sum_{i=1} m_i r_i$$

Konwektiw ýylylyk çalyşygy.

Howanyň aýry gatlaklarynyň arasyndaky ýylylyk berijiligine konwektiw ýylylyk çalyşygy diýilýär. Olar biri birine otnasitel hereket edýär. Egerde bu hereketler agyrylyk güýjiniň netijesinde geçirilse (gyzan howanyň galmagy, sowuk howanyň aşak düşmegi). Onda oňa erkin konweksiýa diýilýär; egerde konweksiýa daşky güýçleriniň täsirinde geçse onda oňa mejbury konweksiýa diýilýär (ýeliň, wentilýatoryň we ş.m.)

Meteorologiýada ýylylygyň konwektiw geçijiligi diýip wertikal ýagdaýda geçirilşine ýylylygyň adweksiýasy diýilýär.

Otnositel çyglyk – doýgun howanyň buglarynyň basyşynyň, howadaky buglaryň gatnaşygy bilen kesgitlenilýär.

Bugun käbir mukdaryny saklaýan howany sowatmak, onda belle bir temperaturada, ýagny gyrawlama nokadynda, bu bug howa bilen diýgunlaşýar. Howanyň soňky sowamasynda kondensasiýa getirýär, hiwada ümuýür predmetlerde gyraw emele gelýär.

Karýeriň ýylylyk çeşmeleri.

Umumy ýagdaýda karýeriň howasy gurap we sowap biler. Howany gyzdýrýan esasy çeşme howanyň ýokardaky gatlaklaryndaky adibatiki gysylmasy, ýangynlar we beýleki okisleýji prosesler, dag jynslarynyň endagen ýylylykly bolup sowadylýar.

1. Howanyň adibatik gysylmasyny, doýgundäl buglary bilen karýeriň aşak döşmeginde takmyndan wertikal beýiklikde her 100m-den 1° C ýokarlanýar. Howany sowadyjy çeşme bolmasa adibatiki gysylma howanyň temperaturasynyň ulalmagynyň alamaty bolmaly.

Karýerlerde ýylylyk çeşme bortlary we döýpleri şöhlendirýän gügüň insolyásiýasy bolýar. Karýeriň üstüniň birliginde alynýan ýylylyg mukdary, insolyásiýasy bolýar.

Karýeriň üstüniň birliginde alynan ýylylyg mukdary, insolyásiýasyndan alynýan birligine deň.

$$B = s (1 - A_k) \cos \alpha_c$$

Bu ýerde : S- şöhlelei energiýanyň mukdary meýdan üstüne düşýän birlige, wagyt birliginde şöhlä perpendikulýar.

A_k – dag jynslarynyň yzyna serpikme koeffisiýenti

α_c – üste düşýän şöhläniň burçy.

Insolyásiýasy bilen gyzdýrylan karýeriň üsti, atmosferasyna belli bir derejede ýylylyk çykarýar, bu bolsa howanyň guradýar. Ýöne insolyásiýanyň dürliligine baglylykda onuň temperaturasy üýtgeýär, şuna baglylykda karýeriň demirgazyk borty, gün bilen gowy gyzdýrylany üçin ýokary temperatura eýe bolýar. (59surat). Günüň radiýásiýasy karýerlerde howanyň ýylylyk çeşmesi bolýandygy belläp geçmeli, sebäbi ol üsti gyzdýrýar, soňra howa ýylygy berýär; günüň radiýásiýasy howany az gyzdýrýar. Şonuň üçin

demirgazyk bortlaryndaky howanyň temperaturasy günorta bortyndan gyzgyn bolýar.

Egerde okislenme reaksiýasy endadermiki bolsa, onda karýeriň okislenme prosesi ýylylyk çeşmäniň netijesinde geçýär. Bular esasanam kömrüň okislenmeginde we uglerod saklaýan dag jynslary bolýar. Okislenmäniň ýokary muldarynda has uly ýylylyk çykanda emele getirýär. 1 kg kömür 5-6 kal ýylylyk bölünip çylýar. Käbir karýerlerde üşmekler aýrylan dag jynsalarý ýanýar, olar onlarça müň kwadrat metre ýetýär. (Korins kesiminiň olar 100-150 müň m² ýetýär).

Üsti açyk dag jynslarda belli bir derejede ýylylygyň belli bir ýeriniň jümüşinde gelýär (endagen ýylylyk). Ýatagyň klimat şertlerine we ýerleşişine baglylykda 100 çuňlukda 7-18° ýetýär. Ýöne ilkinji sowadylmasynda dag jynslarynyň temperaturasy 4-12°, 300m 7-18° ýetýär. Bu peselme gysda az tomusda köp. Karýer açylanda topragyň temperaturasy H üýtgemesi 57-nji suratda görkezilen.

$H = O$ ähmiýeti açyk üste laýyk gelýär, t_p temperatura H_p çuňlukda bolýar, bu ýerde möwsümleýin temperaturanyň täsiri bolmaýar. Ortaça $H_p = 30m$. temperatura t_p takmyndan berlen ýeriň orat laýyk gelýär, temperaturasynda 1.5° ýokary bolýar. Karýeriň üstüniň radioson sowamasynda (şöhlelenme ýoly bilen) ýada olary sowuk howa bilen sowadylanda karýeriň borty we düýbi howanyň gatlaklaryny güňçli sowadyp bilerler. Gys aýlary karýeriň borty garyň aşagyndaky howanyň kömegi bilen sowap bilerler, ol düşýän günüň şöhlesiniň 50% yzyna serpip biler. Ondan başga bahar aýlary gary eretmek üçin köp ýylylyk gidýär, bu bolsa howanyň sowamagyna getirýär.

Açyk karýerlerde topragyň temperaturasynyň üýtgemegi: 1-gysda, 2-tomusda.

Ýöne mateorologiki barlaglaryň netijesinde howa gatlagynyň soňky gatlagynyň Δt orta temperatura gradiýenti kesgitlenilýär.

Eger-de $\Delta z = z_2 - z_1$ howa gatlagy üçin orta temperatur gradiýenti

$$\Gamma = t_2 - t_1 = \Delta z_2 - z_1 \Delta z$$

Şuňa laýyklykda ýokardaky formula Γ hasaplamaşynda tapawutlandyrylan Δz gatlagynda ýokardaky we aşakdaky temperaturalaryň tapawudy alynýar. Gradiýent Γ temperaturasynyň bular ýaly hasaplamaşy 58 –nji suratdaky 1.2 we 3 –nji çyzyklar üçin položiyel bolýar: 4 $\Gamma = 0$ deň 5 Γ otrisatel bolýar. 6 –njy egri üçin $z = 0$ dan $z = z_3$ çenli $\Gamma > 0$, $z = z_3$ ýagdaýynda $z > z_3$ $\Gamma > 0$.

Karýeriň atmosferasynyň umumy häsiýetini almak 100m karýeriň çuňlugyna degişli edýär. Formulasy aşakdaky ýaly bolýar.

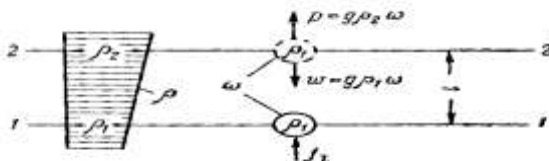
$$\Gamma = \Delta t \cdot 100^\circ \text{C} / 100\text{m}$$

H

Nirede Δt – karýeriň düýbünde we üstünde howanyň temperaturasynyň tapawudy.

H – karýeriň çuňlygy.

Atmosferanyň dürli statifikasiýon temperaturada karýeriň temperaturasynyň ütgеýşiniň epýury.



24-nji surat. Pulsasion hereketde termiki güýçleriň täsir shemasy.

Karýeriň tozanynyň dinamikasy..

Gaz görnüşli garyndy, biz onuň gysgaça gaz diýip belleýäris, çeşmeden çykyp howa bounça hereket edýär. Bu hereket iki ýagdaýy boýunça ýüze çykyp biler:

1. Statifikasiýa

Ýokarda seredilen ýylylyk çeşmeleri, karýeriň howasynyň düýbünden gyzdyrýar. Öňki belleýşimiz ýaly näçe çuň gitdigiňçe şonça temperatura ýokary galýar. Karýeriň üstüniň sowuk wagty, karberdäki sowuk howa, ýeliň ýok wagty, onuň ýylap başlan wagty, karýerde sowuk howadan dolan wagty, karýeriň çuňlugyndaky howa sowap başlaýar. Çuňlygy bilen üýtgeýän karýeri dolduran howany, hemişelik temperaturasy ýuka gorizantal gatlaklara şertli bolup bolýar. Temperaturanyň bular ýaly üýtgemesi gatlaklar boýunça ütgeýär. Gatlak näçe uly bolsa şonçada temperaturanyň basgançak profili, kem –kemden üýtgeýär.

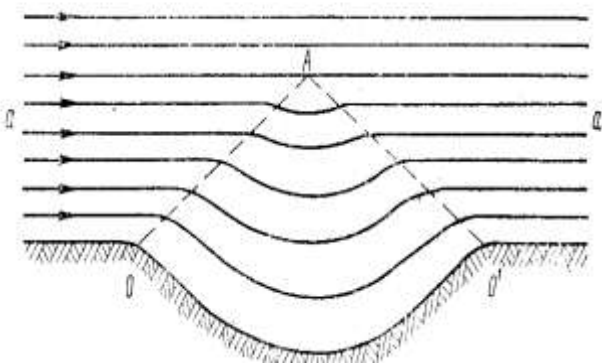
Hereketsiz atmosferada, egerde ýyly howanyň çykýan we giýän ýeri bolsa (adibatik ýagdaýda) howanyň temperaturasy çuňluga bilen üýtgeýär. Wertikal tekizlikde temperaturanyň epýurasy 1 –nji çyzykda görkezilen (58 –nji surat), bu bolsa atmosferanyň deňagramlylygy bilen häsiýetlendirilýär.

Egerde karýeriň düýpleri we borçlary howa ýylylygyny berse, çuňluga bilen temperatura çalt ösýär, sebäbi howa ýylygy gysylanda (2 epýur) başga karýeriň üstünden hem alýar. Howanyň sowady bilen epýuryň çuňlygy bilen çyzyk boýunça dargaýar; 1 çyzyga garanyňda ot oky boýunça kert ýerleşýär. Bu bolsa ýyllyk howa boýunça öz gysylmasynyň netijesinde dargaýandygyny görkezýär. Bu bolsa aşakdaky üç ýagdaýyň bolmagyny görkezýär. Egerde howadan ýylylygyň sowulmasy kiçi bolsa, onuň temperaturasy çuňlukdan ýokarlanýar, ýöne 1 beýan edilýän adibatiki ýagdaýdan haýal

geçýär; bu ýagdaý epýur temperatura 3 –nji çyzyk boýunça şekillendiriler, ol 1 –nji çyzga garanynda has kert burç bolýar.

Howanyň tebigy gysylmasynda alynýan ýyly sowulmasy ýylynyň mukdaryny deň bolsa howanyň temperaturasy çuňlugy bilen üýtgemez (izometriki prosses): temperaturanyň epýury 4 –nji çyzykda. O_z okuna parallelizde görkezilen. Şonlugy bilen howanyň güňçli sowamasynda, haçanda ýylynyň sowulmasy onuň gysylma görä generesiýasy, temperaturanyň epýurasy adibatik bilen deňeşdirende temperaturanyň tersine üýtgewinde bolýar.

Ýikardaky suratda görnüşi ýaly atmosferanyň temperaturasynyň statifikasiýasynyň bölünmesi her çyzygyň burçy bounça ýapgytlygy wertikal tekizlik bilen häsiýetlendirilýär, ýa –da temperaturanyň wertikal grandiyenti bilen häsiýetlendirilýär. Temperaturanyň hakyky epýury egri çyzykly bolany üçin (58 –nji sur 6 egrisi), gorizont bolany ýapgytlyk burçy nokada üýtgeýär.



25-nji surat. Karýeriň üstünde ýel akymynyň togtamasy.

Bu ýagdaýda nokatdaky gradiýent Γ aşakdaky ýaly bolýar.

$$\Gamma = \delta t / \delta z$$

Deffuziýa we onuň hereket edýän howa bilen ulalmagy. Bir maddanyň beýleki madda ornaşmagyna diffuziýa diýilýär. Diffuziýa hereketsiz we hereketli howada bolup biler. Soňky ýagdaýda oňa konwektiw diffuziýa diýilýär. Diffuziýa melekulýar we turbulent bolup biler. Molekulýar diffuziýada madda çalyşygy mekikulalaryň çalyşygynda bolýar, turbulent diffuziýa gaz howanyň aýry bölekleriniň göwrüminiň çalyşygynda geçýänligi üçin, onuň ýaýraşsynyň tizligi turbulent tizligi diffuziýada, mekikulalara garanynda ýüzlerçe we onlarça esse uly bolýar. Gazyň diffuziýasynyň esasy şertleri onyň howadaky düzümi bolýar. Bu ýagdaýda hemişe pes konsentrasiýaly tarapa ugrykdyrylan.

Diffuziýanyň çaltlygy diffuziýanyň akymy bilen häsiýetlendirilýär ýagny birlikli meýdan üsti boýunça wagt birlikinde geçirilýän maddanyň mukdary. Bu bellenen iki görnülde molekula we turbulent akymlyary laýyk gelýär. Diffuziýa akymynyň ululugy $m^3 / (S \cdot m^2)$ we aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär.

Molekulýar akymy

$$J_m = -D_m \cdot \text{grad } c;$$

Turbulent diffuzion akymy.

$$J_m = -D_T \cdot \text{grad } c;$$

Bu ýerde: c - gazyň konsentrasiýasy

$D_m - \Delta_T$ – molekulyar we turbulent diffuziýalarynyň koeffisiýenti.

Howanyň hereketiniň hasabyna ulalýan gazyň çaltlygy konýektiw akymy bilen häsiýetlenýär.

$$J_K = cV \quad (\text{VII.3})$$

V- howanyň tizliginiň wektory.

Bu akymyň komponentlary koordinatalar oklar boýunça (YII.3) formula boýunça alynýar.

Mysal üçin O_x okynyň boýy boýunça $j_{Kx} = cu$ bolýar nirde $u - O_x$ okunda V wektoryň proyeksiýasy.

Maddalaryň saklanma kanunynda gelip çykyşy ýaly käbir wagtyň birliginde göwrüm giňişliginde toplanan gazlaryň mukdary, diffuzion we konwektiw akymalary bilen getirilen gazlaryň mukdaryna meňzeýär.

Bu ýazgylar matematiki konwektiw diffuziýa deňlemesi görnüşinde ýarylýar.

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + U \frac{\partial c}{\partial y} + w \frac{\partial c}{\partial z} = D_{ox} \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + D_{oz} \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \quad (\text{YII.4})$$

Bu ýerde

t – wagt.

u , U , W – koordinata oklary boýunça howanyň tizliginiň komponentleri.

$D_{ox} = D_M + D_{TM}$; $D_{oy} = D_M + D_{TY}$; $D_{oz} = D_M + D_{TZ}$ – koordinata oklary boýunça diffuziýa koeffisiýentiniň komponentleriniň jemi D_{TX} ; D_{TY} ; D_{TZ} – turbulent diffuziýasynyň komponentleriniň koeffisiýenti.

Pfasionar proses üçin göwrüm giňişligine giren gazyň mukdary, çykarylan gazyň mukdaryna deň bolýar. Şuňa baglylykda göwrüm giňişlikdäki seredilýän gazyň toplanmasy ýok bolýar we (YII.4) deňlemede $\partial c / \partial t$ bölegi ýok bolýar.

Getirilen aňlatmalardan görnüşi ýaly , diffuzion prosesleriň häsiýetleri diffuziýa koeffisiýenti bolup durýar. Molekulýar diffuziýanyň koeffisiýenti D_M ýylylyk hereketi we ugruna garamazdan erkin hereketiniň uzynlygy bilen kesgitlenilýär.

Diffuziýanyň turbulentlik koeffisiýentini howa howa akymynyň pulsasion tizligine we turbulent hereketde howanyň element öz bölekleri doly garyşan aralygyna bagly bolýar. Erkin çüwdürimlere barýan gazlar kese kesimde deň ýaýramaýar, maksimumu düzümi çüwdürimiň okunda bolýar.

Gazlaryň we temperaturasynyň ýaýramagynyň egrisi biri birine ýakyn.

Görnüşi ýaly diffuzirlenen gazyň dykyzlygy howanyňka garanyňda uly ähmiýeti bar; ol näçe kiçi bolsa gazyň düzüminiň egrisi tizliginiň egrisine garanyňda uly bolýar. 65 surat u , c – çüwdürimdäki kese kesiginiň y ordinata okynyň nokadyna gazyň düzümi we tizligi ; u_0 , c_0 , - x okundaky şol bir çüwdirim, x – brlen çüwdürimiň başlangyçyna çenli aralyk.

Karýerlerde zyýanly gazlaryň çeşmesi nokatly bolup biler (buraw stanoklary, ekskowatorlar we ş.m), çyzykly kömür gatlaklarynyň üsti, bulardan başga oňa karýer ýollary degişli bolup biler, we meýdanlar boýunça ýaýraýan (ýangyn çeşmeleri; partlama işleri).

Karýeriň tozanynyň dinamikasy.

Tozan dinamika howadaky gaty bölekleriniň hereketini öwredýär (tozan). Deň agramlylyk howadaky gaty we suwuklyk bölekleri, aradinamiki sistemany ýada aeroroly emele getirýär. Aeroroloryň esasy aýratynlygy olar biri birinden aýratynlykda hereket edip bilýärler. Şonuň üçin aeroroloryň hereketini aýry bölekleriň hereketi bilen öwrenip bolýar. Howadaky tozanyň hereketi, howadaky gazyň hereketi bilen umumy ýerleri bolýar. Edil howadaky gazlaryň tizligi ýaly, howa giňişlikde tozanyň tizligi onuň turbulent hereketi, turbulent hereketi we agyrlyk güýçleriň hereketi bilen kesgitlenilýär. Tozan howanyň diffuzion häsiýetini üýtgedip bilýär. Tozan näçe maýda bolsa ol şonçada howada az bolýar,

sonçada howadaky gazyň we tozanyň bölekleri garyşýar. Şonuň üçin öňki mowzuklardaky karýeriň atmosferasyndaky gazlaryň diffuziýasy belli bir derejede onda tozanyň dargamagyna häsiýetlendirilýär.

Ýöne howadaky tozanyň hereketiniň öz boluşly aýratynlygy bar. Öňde bellenişi ýaly olar aýry tozanjyklaryň hereketinde ýüze çykýar. Tozanyň hereketinde, akymdan aşakda ýerleşen yozanlaryň agyrlyk güýçleriň täsirinde aşak çökyänligini göz önünde tutmaly. Tozan çykýan tozan fakeline tozanyň konsentrasiýasynyň netijesinde, gazyň gazdaky konsentrasiýasyna garanyňda çalt çekilýär. Aeroroloryň akymynda tozanyň çökmegi tozan fakeliniň aşagyndaky tozanyň düzümi ýokarka garanyňda uly güýjiň täsiri soňlugy bilen topraga çökýär. Mikronyň böleginden durýan bölekleri bolsa hawada galýar, olar hemişe browun hereketinde bolýar.

Karýeriň tozan dinamikasynnda esasy orny tozanyň fraksion düzümi tutulýar. Fraksion düzümi tozanyň çökmegi bilen kesgitlenilýär, ýagny tozan fakeliň uzynlygyna düzüminiň üýtgeме konsentrasiýasy.

Meselem 100 mk ululykly kwars tozanjyklary hereketsiz howada 4.71 mm/ min tizlik bilen düzýär, 1mk ululykda 4.71 mm / min, 0,1 mk – 2,8 mm/s 72 –nji suratda n tozanlaryň tozan fakeliniň uzynlygy boýunça üýtgeýänligini görkezýär. (Ox oky bilen gabat gelýär) bularyň hemmesi dürli ululykly böleklere degişli. Has ulu hem-de agyr bölekleriň konsentrasiýasy fakeliň uzynlygynda kiçelýär şuna baglylykda kiçi böleklere garanyňda çalt ösýär.

Ýokarda aerolyň hereketi howa akymynyň diffuzion düzümini üýtgeýänligini belläp geçdik. Howanyň böleklerine garanyňda, tozanjyklaryň has inersion bolýar, bu bolsa birinjileriň pulsasion hereketi yza galýar, şuna baglylykda tozanjyklara howanyň akymy gelýär. Bu ýagdaýda gelýän göwrümi saklaýar, akymyň turbalantligini peseldýär (diffusion häsiýeti). Belle bolyşy ýaly bölejikler näçe uly bolsa sonçada

howanyň göwrümine gelyän bölekler şonçada saklanýar, şonçada turbalent akymy aralýar. Eger –de bölejikler bir – birine ýakyn aralyga gelseler, onda alaryň arasyndaky özara hereket güýçleri emele gelyär, şonuň netijesinde iki agregatlardan emele gelen agregatlar emele gelyär. Bu hadysa koagulyásiýa diýilýär. Koagulyásiýa agregatlary uly bölejikleri bolup, çalt çökyärler we filtr bilen gowy saklanýar. Bu hadysa tozanlar bilen göreşmeklik esaslanandyr (uly bölejikler akustik yrgyldylaryň kömegi bilen, suw bilen öllenilýär. Gaty üsti çöken tozanlaryny howanyň hereketi göterip alyp gidýär. Çöken tozanlary alyp gidýän ýeliň tizligi, ululyga, materiala we çyglyga bagly bolýar we 2 den 10m/s aralykda bolýar, 10 – 15 sm beýiklikde ýerleşýär. Has ýeňil goňur kömür göterilýär, agyr görerilýän demirli kwas. Çöken gaty bölekleriň çökmegi U_c üflemäniň mineral tizligine başlanýar ýeliň u tizliginiň ýokarlandyrmagynda ulalyp başlanýar we $(U - U_c)^a$ proporsionaldyr nirde a – eksperimental koeffisiýenti. (73 –nji surat).

Çeşmedäki howanyň tozanlygy, ýeliň tizligine bagly bolýar (74 –nji surat).

Ýeliň tizliginiň ulalmagy bilen n tozanlanma peselýär bu bolsa howanyň tizliginiň ulalmagy bilen n tozanlanma peselýär bu bolsa howanyň tizliginiň ýokarlanmagy bilen, çeşmedäki göwrömi üýtgeýär şonuň hasabyna tozanyň garylma effekti agdynlyk edýär. Tizligiň soňky ulalmagynda bu hereketiň effektləri özara deň agramlaşýar, tozanlamagyň peselmegi kiçelýär: ýeliň tizligine U_0 baglykda tozanlama minimuma ýetýär. U_0 tizligi ýokarlananda öňki çöken tozanlaryň uflenmesi başlanýar.

Tejribeleriň görkezilişi ýaly, howanyň mineral tozanlamasy başgançaklara 3 – 5 m/s bolýar. Gaty bölekleriň hereketiniň deňlenmesi howa akymynda aşakdaky görnüşi alýar.

$$m = \frac{du}{dt} = \rho_0 V \frac{du}{dt} + F_b + F_c$$

Bu ýerde:

m – bölejikleriň massasy.

U – bölejikleriň hereketiniň tizligi.

t – wagty.

P_0 – howanyň dykzlygy.

V – gaty bölejikleriň göwrümi.

U – howanyň tizligi.

F_b – böleklerä täsir edýän daşky güýçleri.

F_s – hereket edýän bölekleriň arasynda garşylyk güýçler.

Ýeliň energiýasy bilen karýeri şemallandyrmak.

Karýeri şemallandyrmasyň göni nokatly shemasy.

1. Emele gelen şertleri. Şemallandyrmanyň göni nokat shemasy ýeliň üstündäki tizligi $0,8 - 1 \text{ m/s}$ gortynyň ýagylygy $\alpha \geq 150$ emele gelyär.

2. Howanyň hereketiniň tizligi. Ýeriň üstünde we käbir $u - a$ tekizlikdäki howanyň akymy, O nokatda karýere ýetýär, karýeriň çuňlugyna ulalýar, žonuň netijesinde onuň ol durýar we hereketiň tizligi peselýär. Bularyň netijesinde $O A O$ nokatlarda howanyň saklanan bölekleri emele gelyär. Edil şular ýaly ýagdaý resirkulýasionýshemeda ýüze çykýar (78 –nji surat). $a - a$ tekizligi karýeriň çuňlugyna giňelýän howa akymany çäklendirilýär. Karýerdäki howanyň aýratynlygyny belläp ony doly ýaly edip çyzyp bolýar.

Gönüşi ýaly şemallandyrmagyň göni nokatly shemesynda üstde ýeliň akymy U_b tizligi bilen hereket edýär karýeriň ýel gelýän bortundan. (O nokat) özüniň hereketini üýtgedýär we karýer tarapa ulalýar we bortlary ýuwyar. Garşydaky borta baryp howa akymy ýokary hereket edip başlaýar we gysylýar. Egerde akymyň gelýän bortunyň burçy kiçi bolsa onda O nokatda çüwdürimiň akymynyň üzülmegi bolmaýar (78 –nji surat) we karýerde çäklendirilen akymy aýlanýar, ol bortlar we karýeriň düýbi bilen çäklendirilýär karýeriň üstündäki hemişelik tizlikleriň araçağı ..., ondan ýokary tizlik üstäki howanyň tizligine deňdir we tekizligiň garizontynyň burçyny düzýar $L_2 \approx 40^\circ$. O_x oklaryň we basgançaklaryň arasyndaky tizlikleriň bölünmesi dürli kese kesimleri üçin aşakdaky formula bilen hasaplanýar. $U = U_0 \cos \varphi$ nirede U_0 – O_x okunda ýeliň tizligi.

$\varphi = 5,85$ —

x

x, y – koordinatalar.

U_0 tizligi O – a böleklerde kiçelýär

B – c böleklerde kiçelýär

Karýeri şemallandyrylýan howanyň göwrümi.

Karýeriň howa bilen şemallandyrmasy (77 – nji suratdaky) O_x okunyň arasyndaky howa bilen şemallandyrlýar. $X = 1 = \text{const}$ howa akymynyň kese kesigide ýerleşen, meýdan boýunça geçýän elementar howanyň göwrümi we dikligine dy ululygy alyp we gorizont boýunça birligi

$$q = u \cdot l \text{ dy den}$$

nirede u – medaňçanyň merkezinde howanyň akymynyň tizligi.

$X = 1 = \text{const}$ kesim boýunça howanyň usuly sarp edilişi

$$Q = \int_{H_0}^H u \, dy$$

Nirede H_e – karýeriň $x = 1 = \text{const}$ kesimdäki çuňlugy ýada (VIII.1) formula hasaba bilen.

$$Q = \int_{H_0}^H u_0 \cos \varphi \, y.$$

(VIII.2) formulaň kömegi bilen y we φ üýtgeýän ululykdan geçip $x = \text{const}$ aşakdaky aňlatmany alýar

$$dy = \frac{x}{5,85} d\varphi = 0.71 x d\varphi$$

Alynan alamatyň (VIII.4) formuladan goýup we onda intergrirlemegiň H_2 ýokarky bölegini $\varphi_2 = 5,85 \cdot H_1/i=1$ çalyşyp (φ üýtgeýän alamaty ýalň ugrundaky borta laýyklykda), $Q = 0,71 \cdot x \int_{u_0}^{\varphi_2} \cos \varphi d\varphi$ alýarys ýa –da imteprirlenenden soň

$$a_1 = 15^0 \quad Q = 0.71 u_0^x \sin \varphi_2 \quad \varphi_2 = \pi/2 \text{ we } Q = 0.71 u_0^x$$

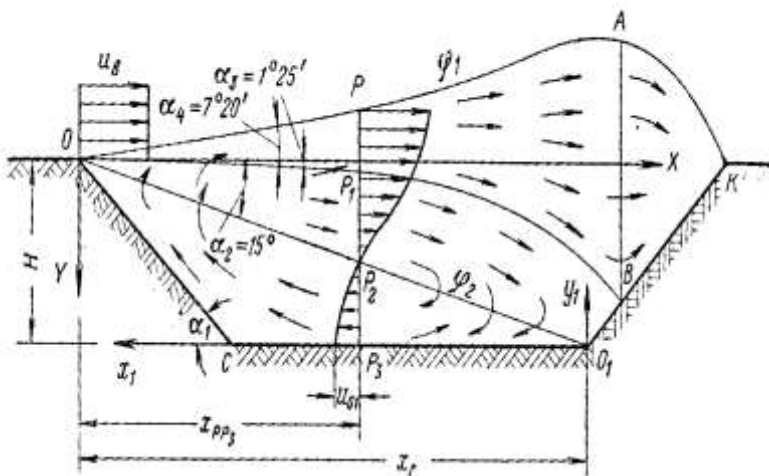
(VIII.5),(VIII.6) formulalar $x = \text{const}$ bolanda karýeriň hemme kesimi üçin dogry, ol $x \leq L_p$ şerti kanagatlandyrýar, nirede L_p – ýeliň ugrundaky bortyň proyeksiýasynyň uzynlygy.zyýanly gzlalary kaeýerden çykarmak.

Karýeri göni nokatly şemmalandyrmasynda, onyň ulylygyna garamazdan durnukly zolagy bolmaýar. Şonuň üçin göni nokatly şemallandyrmada zyýanly maddalary galmaýar we bu usuly bilen şemallandyrmak iň amatly hasaplanýar. Bu ýagdaýda diňe ýerli atmosfera zyňylmasy bolýar. Atmosfera zyýanly gazlar kaýeriň bortlary näçe kiçi bolsa şonçada az bolýar, sebäbi howanyň tizligi ýokary bolýar.

Karýeri şemallandyrmagyň resirkulýasion shemasy.

Şemallandyrmagyň resirkulasiýon shemasy ýeliň tizligi $0,8 - 1 \text{ m/s}$ bolanda we karýeriň bortlarynyň burçlary $L_1 > 15^\circ$ emele gelyär.

Howanyň hereketiniň shemasy. O nokatda ýeliň akymynyň gaty araçäginiň ugryny birden üýtgetmekde (78-nji surat) we bu nokatda inersiýa güýçleriň netijesinde akymyň gopulmagy bolup geçýär. Munuň netijesinde howa φ_1 we φ_2 araçäkleri boýunça erkin çüwdürim görnülde hereket edýär. φ_1 araçäkden ýokarda howanyň tizligi üstündäki ýeliň tizligine U_u deňdir. Garşylykly borta ýetip erkin çüwdürim ika bölünýär. Birinji bölegi – başlangyjyň üsti bilen hereket edip ýokary çykýar. Ikinji bölegi – aşak aýlanyp gapam garşylykly herekete başlaýar we ikinji derjeli erkin çüwdürimi emele getirýär. Karýeri şemallandyrmagyň resirkulasiýon shemasynda dürli häsiýetli hereketli iki zolagy bardyr.



26-njy surat. Karýerde howanyň resirkulýasion hereket shemasy.

Karýerde howanyň hereketiniň resirkulýasiýon shemasy.

Olardan: aktiw zolagy, hereketiň ugry ýelliň ugry bilen gabat gelýär. Onuň araçağı $L_2 = 15^\circ$ boýunça geçýär (00, çyzygy). Ol burça has takyk aşakdaky formula boýunça kesgitlep bolýar.

$$L_2 = 19,6 - \frac{86,8}{L_n \ 1.1} - \frac{62,5}{L_n \ 1.6}, \text{ grad}$$

nirde $U_{01} - O_1 X_1$ oklary boýunça tizlik.

$$\varphi_1 = \frac{Y_1}{ax_1}$$

$$\varphi = 1,48 \varphi_1 - 2,04$$

$X_1 Y_1$ – II-nji derjeli çüwdürimleriň koordinat sistemasyndaky kese tizliginiň koordinata nokady:

$F(\varphi_1)$ – (VIII 10) b formulada beýan edilen funksiýa meňzeýär.

Termiki güýçleriň kömegi bilen karýeri şemallandyrmak. Karýeri şemallandyrmagyň koonwektiw shemasy.

Ýeliň tizligi 2m/s çenli ýagdaýda karýeriň üstüni şemallandyrmagyň termiki güýçleriniň uly ähmiýeti bar. Pes tekizliklerde olaryň täsiri agdynlyk bolýar, karýerdäki temperatura gradiýentine baglylykda karýerde howanyň konwektiw ýada inwersion hereketli goýulýar. Konwektiw shemada aşakda ýatýan ýyly howa gatklary ýokary galýar

we özi bilen zäherli maddalary galdyrýar. Inwersion shemada sowan howa gatlagy aşak düşýär, suw bilen birlikde karýeriň düýbinde zyýanly garyndylary özi bilen alyp barýar; Bu ýagdaýda karýeriň şemallandyrmasy bolmaýar, tersine aşaky gatlaklarda zyýanly gatlaklary toplanýar bu bolsa karýerde işiň togtatmagyna getirýär.

Emele gelýän şertleri. Konwektiw şemallandyрма shemasy karýeriň gyzan bortlarynda we üstde kiçi ýeliň energiýasynda emele gelýär.

Karýeriň gyzan borty onuň üstündäki howany gyzdyrýar we olar garyşyp başlaýarlar. Bular ýaly garylma karýeriň howanyň aýry bölekleriniň gyzmagynda ýüze çykýar. Karýeriň bortlarynyň gyzmagy karýeriň möçberindäki howany gyzdyrýar.

Umumy karýer konwektiw hereketden başga lokal konýektiw akymlary ýüze çykarýar, ol yşyklandyryş çeşmeden, dag jynslarynyň sindirme ukybyna (dag jynslarynyň reňki we olaryň fiziki häsiýetleri) üstäki okisleme prosesler sebäp bolýar.

Konwektiw shemanyň emele gelmegi ýeliň $0,7 - 0,8$ m/s emele gelýär, bu bolsa üstäki ýeliň akymynyň kinetiki energiýasyna laýyk gelýär, meselem $0,04$ kgs. m/m^3 . Ýeliň akymynyň energiýasynyň peselmegi bilen (ýeliň tizligi) karýerde howanyň konwektiw hereketi güýçlenýär. Şu ýagdaýda üstde ýeliň akymy $0,04$ kgs m/m^3 ululykdan geçýär. Karýerde turbulent howa çalyşygy güýçlenýär.

Bu howa çalyşygy, atmosfera gelýän ýylylyk deň derejede karýeriň içine ýaýraýar. Netijede kaýeriň atmosferasy ýylylyk çeşmeleri bilen gyzýar. Howanyň temperaturasy deň gyzanda karýeriň içindäki ähli nokatlar şol bir ululuga üýtgeýär. Şuňa baglylykda intensiw turbulent şertlerde howa çalyşygy karýeriň üstünden gelýän ýylyluk (üstäki ýeliň ýokary akymy) karýeriň temperatura gradiýentini üýtgetmeýär. Ýeliň turbulent energiýasynyň peselmeginde , şuňa laýyklykda howa çalyşygy peselýär, ýylylyk çeşmesine

golaý ýerleşen howanyň gatlagy, uzaga giňden, çalt gyzyýar, şuna baglylykda wertikal temperatura gradiýentini ulaldýar (83-nji surat)

Karýeri konwektiw şemallandyrmasynda howanyň hereketi.

Kaýerde howanyň hereketiniň konwektiw hereketiniň ýüze çykmagynyň esasy ähmiýeti, öňde bellenişi ýaly bortlaryň günün radiasiýasy bilen gyzmagy bolup durýar. Bu ýagdaýda konwektiw hereket gündiz geçýär. Munda demirgazyk borty gün orta garanynda çalt guraýar, onuň netijesinde demirgazyk bortda howanyň hereketi çalt we ýokary bolýar.

Bular ýaly ýylylyk çeşmeleriniň barlygynda magdan ýangynlary, karýeriň bortlarynyň ekzogen gyzmasy howanyň konwektiw hereketi günün dowamynda bolup durýar.

Kaýerde howanyň hereketiniň aerodinamiki düzgüni durnukly däl.

Kiçi tizliklerde ol hereket lominar, uly tizliklerde akymlarda turbulen bolýar.

Nirde L_n – ýel gelýän bortuny ýapgytlyk burçy:

Howanyň gapmagarşylykly hereketi wihrowoý zology (ýeliň gelýän borty bilen 00, aralygy).

Bu iki zologyň aralarynda dürli ugurly hereketli bölekleri bar. Birinji derejeli erkin çüwdürimleriň hemişelik ýadrosynyň massasynda, islendik kesimde howanyň sarp edilşi karýere gireniň mukdary bilen gelýär, olar OP we OP₁ gönülerde bolýar, O_x, burçlaryň $L_3=1^\circ 25'$ we $L_u=7^\circ 20'$ aralykda emele gelýär. Soňra hemişelik massasynyň ýadrosy PAK we P₁ BK çyzyklar boýunça geçýär. L₄ burçy aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$L_4 = \frac{86,8}{L_n 1,1} + 6,7, grad$$

we 7 – 11° aralykda şerleşýär.

Howa akymynyň aktiw zologynda (1-nji derejeli erkin çüwdürimi) çuňlугy bilen tizligi peselýär. Φ_2 çüwdürümiň araçäginde kese tizlikleri nula deň W : hr zologyň akymynda (V erkin II derejeli çüwdürimleri) ters baglansygy bar: howanyň tizligi çuňlугu bilen artýar karýeriň üstinde maksatnama ýetýär. Karýeriň düýbinde wihr zologynyň maksimal tizligi $P - P_3$ kesikde bolýar onyň ýagdaýy absisa bilen kesgitlenýär.

$$X_p \quad p_4 = 0,6 \quad x_c$$

nirde x_c – karýeriň üsti bilen 00, çyzygy kesip geçen O_1 nokadyň absisasy.

I – nji derejeli çüwdürimiň tizliginiň meýdany üçin ol bölek O nokatdan PP_z kesige çenli aralykda bolýar, II-nji derejeli çüwdürimler – karýeriň düýbi. I – nji derejeli kesikleriň çüwdürimleriň tizlikleriniň ýaýraýşy, tekiz parallel çüwdürimleriň araçäk gatlaklaryny kanunyny boýyn edýär.

$$F(\varphi) = \frac{U}{U_6} = 0,0176_e^p + 0,6623 \frac{\mu}{e^2} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} + 0,228 \frac{1}{2^*} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} \varphi,$$

nirde U_6 – üsdäki ýeliň tizligi.

$$\varphi = \frac{Y}{ax} + \frac{tgL}{a} = 7,64 \frac{y}{x}$$

x, y – kese tizligiň u koordinata nokatlary;

a – çüwdürimiň struktur koeffisenti.

Şemallandyrmanyň I-nji derejeli çüwdürimiň resirkulýasion shemasy üçin $a=0,131$. II-nji derejeli çüwdürimleriň kese – kesiginde tizlikleriniň ýaýraýşy karýeriň çäklerinde aşakdaky görnüşde aňladylýar.



27-nji surat. Konwektiw şemallatma shemasynda howanyň hereket shemasy.

Ýokarda aýdylanda ýylylyk çalyşyk kanuna laýyk gelýär. (YL.5) formula laýyklykda q ýylylyk akymy O_2 wertikal okunyň ugrunda.

$$q_1 = -c_p A_q \frac{\partial t}{\partial z} \text{ deň bolýar.}$$

Bu ýerde C_p – hemişelik basyşda howanyň ýylylyk sygymlygy.

A_q – ýylylyk geçirijiligiň turbulent koeffisienty.

T – howanyň temperaturasy.

A_q karýerde koeffisiýenti atmosferanyň ýagdaýyna bagly bolýar. Ol howa çalyşygyň turbulentligiň ösmegi bilen ulalaýar. Formulada bellenilişi ýaly A_q ulalmagy karýeriň bortlarynda ýylylygyň akymy ýeliň energiýasynyň ösmegine bagly bolýar.

Howanyň hereketiniň shemasy. Karýerde howanyň hereketi onyň konwektiw şemallandyrylyşy 83-nji suratda görkezilendir.

Suratda görnüşi ýaly ýyly howa massalary dik ýokara galman, başgançaklaryň üsti bilen ýokary galýar, şonuň netijesinde sowuk massalary aşak düşýär. Şunuň netijesinde

karýeriň ýokarsyna galýan howanyň massasy ýokary galdygyça ulalaýar. Has uly konwektiw akymlaryň karýeriň basgançagyňyň ýokarsynda bolýar.

Howanyň tizliginiň we hereketiniň düzgünleri.
Bortlaryň gýralary bilen howa massasynyň ulalmagynda howanyň hereketiniň tizligi ýokarlanýar. Maksimal tizlik karýeriň ýokarky bortlarynyň browkalarynda bolýar. Bu ýerde olar karýeriň 100-200m çuňlugunda 1,5 m/sek ýetýär.

Konwektiw akymyň tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$U = 0,55K_1 \sqrt{g \sin \beta (Hh) \frac{t_n t_b}{t_b + qo / \Delta t H}} \text{ m / s}$$

Bu ýerde k_1 – basgançaklara baglylykda akymyň peselmegi göz önünde tutýan koeffisient.

g – agyrlýk güýjiniň tizlenmesi m/s^2

β – karýeriň bortynyň ýapgytlyk burçy, grad.

h – howanyň konwektiw akymyny kesgitleýän beýiklik;

t_p – h çuňlukdaky karýeriň bortynyň üstiniň temperaturasy;

t_b – ýeriň üstiniň temperaturasy;

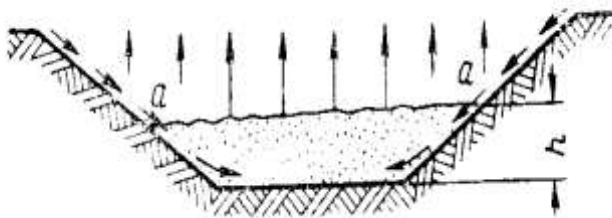
Δt – hakyky gradiýent temperatura.

Karýeriň howasynyň hereketiniň inwersion shemasy.

Emele gelyän şertleri. Karýerde howanyň hereketiniň inwersion shemasy, bortlaryň sowamynda we ýeliň akymynyň kiçi energiýasynda emele gelýär, netijesinde temperatura gradiýenti emele gelýär.

Esasanam otrisatel temperatura gradiýentlerinde inwersion hereketi çalt bolýar.

Howanyň inwersion hereketi emele gelmegi üçin, üste ýeriň tizligi $0,7 - 0,8$ m/s geçmeli däl, ýagny ýeliň akymynyň kinetiki energiýasy $0,04 \text{ kgm/m}^3$ geçmeli däl. Ýeliň akymynyň ýokary energiýasy atmosferanyň termodinamiki häsiýetine täsir edýär, bular ýaly ýagdaý geçen temalarda seredildi: karýerde howa çalşygynyň turbulentligini ýokarlandyrýar we howany sowadýan çeşmäniň komponentleri diýilýär. Kinetiki energiýanyň peselmeginiň netijesinde howa çalşygy kynlaşmagy bular ýaly temperatura stratifikasiýa ýetirýär, onda howanyň gatlagy (karýeriň sowuk üstüne degişli) uzakdaky gatlaklara garanynda ýokary derejede sowaýar. Şunuň bilen sowuk we şuna baglylykda agyr massalaryň aşak ornaşmagy bolýar.



28-nji surat. Inversion şemallatma shemasynda

Karýerde howanyň inwersion hereketi karýeriň başga ýagdaýda hem emele gelip bilýär, meselem karýeriň üstünden sowuk atmosfera fronty hem ýüze çykyp bilýär.

Soňky ýagdaýda sowuk akymyň karýere üstün den gelip biler.

Howanyň hereketiniň shemasy. Bortlaryň üstünden ýerleşen howa sowaýar, we agyr bolany üçin aşak akyp başlaýar, hemde karýeriň düýbinden ýyly howany ýokara

gysyp çykarýar. Gatlagyň inwersiýa beýikligi ösýänligi üçin sowuk howa karýeriniň aşagynda ulalaýar.

Çuň inversionlarda hemme karýer sowuk howanyň massasy bilen doldurylýar.

84-nji suratda sowuk howa h çuňlygy dolan karýerde howanyň hereketi görkezilen. Inwersiýada karýeri doldurýan sowuk howanyň gatlagy, inwersiýa gatlagy diýilýär. (84-nji suratda onuň çuňlugy h deň), onuň ýokarky araçagi inwersiýa derejesi diýilýär. (84-nji suratda a – a derejede). Ol takmynan temperatura inwersiýasy bilen takmyndan gabat gelýär, ýagny otrisatel temperatura gradiýenty.

Howanyň hereketiniň tizligi we düzgüni.

Kärýerde howanyň inversion shemasynda maksimal tizlik bortlaryň üstünden 1 m/s geçmeýär. Inversion akymalaryň ugrunda akymyň tizligi peselýär, soňra howanyň inwersiýasy hereketsiz ýagdaýda bolýar.

Bortlaryň gyralaryndaky howanyň orta tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär.

$$U = 1.41k_2 \sqrt{H_g} \sqrt{T_k - T/T}, \text{ m/s}$$

Bu ýerde k_2 – eksperemental koeffisiýenti,

H – karýeriň düýbünden ýa-da howanyň hereketsiz gatlagynda ýeriň üstine çenli beliklik, m

g – agyrylyk güýjiniň tizlenmesi m/s^2 .

T – karýeri gurşaýan howanyň orta absolýut temperaturasy, grad.

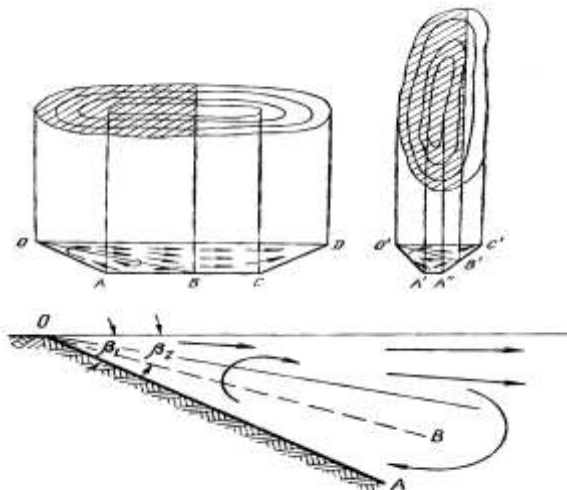
T_k – karýere akýan howanyň orta absolýut temperaturasy, grad.

Karýeriň emeli wintilýasiýasy.

Karýerlerde howa çalşygynyň artmagy hemişe gerekli bolýar. Ol hökmany çuň karýerlerde gerekdir. Muňa garamazdan howanyň intensiwikasiýasy örän çäklendirilendir. Olary ulanmaklygyň esasy şertleri ütdäki howanyň hereketini ýeterlik derejede çaltlandyrmak bolýar. Olar gowy efekty karýerleriň kiçi çuňluklarynda bolýar. Şonuň üçin häzirki wagtynda karýerlerde howa çalşygyny gowlandyrmak üçin kömekçi şertleri we emeli wentilýasiýasy döretmek bolýar.

Karýeriň planynda ugry.

Karýerlerde howa çalşygyny ýeliň köp tarapyna uzyn okuň planynyň orentasiýasy boýunça çaltlandyryp bolýar (peýdaly gazmalaryň ýatlaryň mümkinçilik berse). OAB zolagynyň resilkulýasion göwrümünde howa çalşygy az, OBCD zolakda göni nokatly hereketde hasap bolýar.



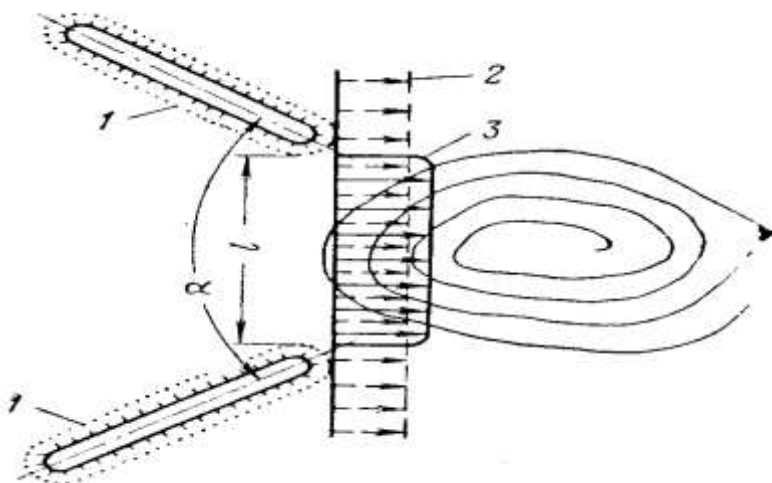
29-njy surat. Karýeriň ýeliň ugruna görä ýerleşişiniň howa çalşygyna täsiri.

Karýerde resirkulýasiýa zolagyny şekillendirilişi planda onuň ýarsyny alýar.

Gysga okunyň ugry boýunça ýeliň ugry resirkulýasi zolagy O , A^1 , A^2 , B^1 göni nokatly hereket, O^1 , B^1 , C^1 göni nokatly zolakdan uloy bolýar, planda resirkulýasiýa zolagy meýdanyň 70-80% düzýär. Netijede karýeriň howa çalşygy erbetleşýär.

Howa çalşygynyň intensifikasiýasynyň bu görnüşini karýerleriň plandaky uzaldylan görnüşine degişlidir.

Onuň ulanyp boljaklygyny ýatagyň planyna we ululygyna baglylykda çäkli bolýar.



30-njy surat. Howa ýygnaýjynyň shemasy.

Karýeriň ululygy.

Karýeriň ululygyny saýlap almaklyk onuň atmosferasynda howa çalşygyny gowlandyrmagyna kömek berýär.

Şertlere baglylykda inwersiýa dürli emele gelşi bolup biler. Gysga wagty inwersiýa birnäçe sagat dowam edýär. Olar

adaty agşam wagty bulutsyz howada karýeriňü bortlaryň radiosion sowamasyt insolyasiýadan ýokary bolanda emele gelýär, şonuň üç ol gündiz hem emele gelýär.

Inwersion ýellenme shemada howanyň hereketiniň düzgüni laminar we oňa golaý bolýar, bu bolsa karýeriň howa çalşygyny peseldýär we emele gelme çeşmelerden uzak ýerde gazyň we tozanyň emele gelmegine şertli bolýar.

Karýerde zyýanly gazlaryň emele gelmegi.

Inwersion shemada inwersiýa gatlaklary we atmosfera howasynyň ýokarky gatlaklaryň arasyndaky howa çalşygy çäklendirilen bolýar. Şonuň üçin karýerden zyýanly gazlary özi bilen alyp gidýär.

Karýeriň bortlarynyň burçunyň kiçiligi atmosferanyň howa çalşygyny gowulandyrmaga kömek berýär. Bortlaryň β_1 -den β_2 çenli kiçelmegi OAB resirkulýasion zolagyny kiçeltdýär.

Karýeri şemallandyrmaga onuň çuňlugynyň uly täsiri bolýar. Ol näçe uly bolsa, şonça-da karýerde howanyň tizligi kiçidir, şuna baglylykda soňky ýagdaýda howa çalşygy hem ýaman.

Karýerde howa çalşygynyň çaltlygy, karýeriň H çuňlugynyň ýeliň hereketiniň L uzynlygynyň gatnaşygyna deňdir. Beýleki deň şertlerde, H/L gatnaşygy näçe kiçi bolsa karýer şonçada “tekiz” bolýar we ýeňil şemallandyrylar. H.R. Bitkolowyň teklibi boýunça $H/L \leq 0,1$ karýer kiçi hasaplanýar. Orta çuňlukly, eger-de $0,1 < H/L < 0,2$ we çuň eger-de $H/L > 0,2$. karýeriň işleýşiniň iki stadiýasy görkezilendir $H_1/L = 0,1$ we $H_2/L = 0,2$. Görnüşi ýaly H/L gatnaşygynda karýeriň bölegi resirkulýasiýa zolagy bilen gurşalandyr $H_3/L = 0,3$ aşadaky hemme zolagy bu zolaga düşýär.

Üste goýulan wentilýasion gurluşlary.

Karýeriň wentilýasiýasyny onuň üstünde howa akymlaryny bir ugruna goýberýän üýşmekleriň gurluşy bilen gowulandyryp bolýar. Bu maksatlar üçin karýeriň golaýynda gurulan jaýlary ulanyp bolýar. Bular ýaly wozdykabor desgalary karýeriň çstünde ýeliň tizligini ýokarlandyrmak üçin ulanmak amatly bolýar we ýeliň akymyny 10 uly giňliginde alynýar, ýöne ol karýeriň ululygyndan geçmeli däl. Desgalaryň arasyndaky λ burçy 70^0 deň bolmaly.

Ýeliň gelyän tarapynda goýulan jaýlar we üýşmekler howanyň turbolizasiýasyny gowulandyrýar bu bolsa karýere gelyän howa akymyny gowulandyrýar. Bu bolsa resirkulýasion zolagy gowulandyrýar we karýeri şemallandyrmak üç amatly bolýar. Karýerden bular ýaly üýşmekleriň aralygy onuň beýikliginden ondan bir bölegine deň bolmaly.

Eger-de karýeriň golaýynda ýakyp goýulan jaýlar we üýşmekler nädogry bolsa onda olar karýeriň şemallandyrmasyyna päsgel berýär.

Karýeriň üstündäki dag jynslarynyň reňkiniň üýtgemegi.

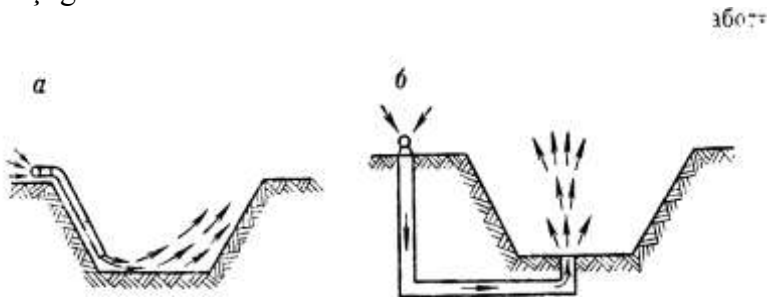
Eger-de karýeriň dag jynslaryň üstleri asfalt gatlaklary, şlak, bitun bilen üýtgedilse onda onuň toprak bilen howa arasyndaky temperaturasy gündiz işlenmedik üste garanynda 2-4 esse ulaldylýar. Gün wagtlary ýylylyk akymyna derek položitel ýylylyk akymy bolýar. Muny bolsa ýyly howanyň toplanmagy bilen düşündirip bolýar.

Barlanan basyrgalaryň içinde iň amatlysy bitum bolup durýar, onuň efekty asfaltnyky ýaly bolýar, ýöne bitumyň galyňlygy kiçi bolmaly.

Karýerleriň üstüni tozan çykmalaryny ýatyrmak üçin suwaryş suwlary işleri geçirilende ýa-da ýerasty suwlary çykanda, atmosfera ygallary, karýeriň howasyny sowadýar bu bolsa, karýerde howa çalşygy peseldilýär.

Karýeri turba geçirijileriň we kânleriň kömegi bilen wentilýasiýasy.

Emeli wentilýasiýasy bu görnüşinde karýeriň bortlary boýunça trubo geçirijiler guýulýar ýa-da üstden karýeriň bortuna ýa-da düýbüne ýerasty dag kânleri geçirilýär. Suratda karýeriň wentilýasiýasyna turbanyň kömegi bilen geçirilen görnüşi görkezilen.



31-nji surat. Karýeri emeli şemallatmagyň shemasy.

Arassa howa ýer üstünde turbanyň ýa-da karýeriň kâni boýunça alynýar we erkin çüwdürim görnüşinde ýaýradylýar. Wentilýasion desga karýeriň üstünde we turba geçirijiniň uzynlygy boýunça islendik ýerde goýup bolýar. Wentilýasion desganyň sorup alma işleýşinde we hapa howa karýerden sorulyp çykarylýar. Bu ýagdaýda bir sorujy wentilýasiýasyny görýäris.

Nagretatel wentilýasiýa görnüşinde arassa gös göni hapalanan zolaga goýberilýär, bu bolsa onuň çalt şemallandyrmasyňa getirýär. Howa çüwdürimi atmosfera howasynyň hama massasyny sorup alýar we ondaky hapalary galýan has ýokary gorizantalara ýanyň formula görnüşinde hapa zolakdaky howa sorulup alynýan, onuň ýerine has arassa howa gelýär. Hapa zolagyň merkezine arassa howa hapa howa aýrylandan soňra gelýär. Wentilýasiýasynyň sorulmasynyň

netijesi, howany gysyp göýbermäge garanynda has uzak wagtdowam edýär. Sowulma usulyň gowý tarapa sorulyp alynýan hapa howa karýeriň çäginde uzak ýerlere zyňyp bolýar. Mundan başga sorup alma usulynda, howanyň kiçi tizliginde sorulmanyň netijesinde goşmaça tozan emele gelmeýär, howanyň gysylp goýbermeginde, karýere howa uly tizlik bilen girýär we tozan galdyrýar.

Bütünleýin alanymyzda turbalaryň we känleriň kömegi bilen karýeri şemallandyrmak uduly az amatly bolýar, sebäbi turba geçirijiler boýunça howanyň çäkli akymyny göýberip bolýar. Bu görnüşleriň has uly çykdaýjylary bolýar, esasan hem dag känleri geçirilende. Partlama işlerinde kynçylyklar köp bolýar, partlamadan soň känleriň we turbalaryň bokurdaklary bozulýar. Seredilýän usuly diňe bir ýagdaýda amatly bolýar, hapalanmanyň aýry bölekleriniň wetilýasiýasynda we olara wetilýasion turbalaryň we känleriň gaýtadan getirilmeginde soňkusy iş yeriniň hemişe üýtgeşişinde has kyn bolýar, şuna baglylykda hapalanma zolagynda.

1966-njy ýylda korkins kasiminiň wetilýasiýasy ýükadam stwaly boýunça geçirildi. Stwallarda howanyň tizligi 5 m/s ýetdi. 10 sagadyň dowamynda karýerden 1% howanyň göwrümi aýryldy, umumy karýeriň göwrüminden. Bular ýaly usul karýerleriň umumy çalşygy üçin bolmaýar, esasan hem Korginski karýer üçin bolmaýar. Sebäbi onuň göwrümi $6 \times 10^3 \text{ m}^3$ deň.

Karýeriň wentilýasiýasy üçin aerostatlaryň ýa-da dirazbelleriň kömegi bilen saklanýan wertikal turbalaryň kömegi bilen wentilýasiýasy teklip edildi.

Bu görnüşüň ykdysady bahasy örän gymmat bolýar. Bular ýaly desgalary synag üçin hem gurulmady.

Karýeri tebigaty wetiýasynda kemçilikleri belläp turmalaryň we känleriň kömegi bilen wetilýasiýa häzirki wagtda karýerlerde ulanylmaýar. Ony karýerleri guratmak üçin känler gazylanda goşmaça görnüşi hökmünde ulanyp bolýar, ýa-da başga ýagdaýlarda.

Karýerleriň izometriki çüwdürimleriň kömegi bilen wentilýasiýasy.

Kesgitleme. Izotermiki diýip howada erkin çüwdürimleriň ýaýramagyna aýdylýar, onuň temperaturasy daşky gurşagyň temperaturasy bilen deň bolýar.

Hakykatdanda howanyň temperaturasy izometriki çüwdürimleriň uzynlygy boýunça üýtgeýär. Ol wetilýasion desgalaryň işlemeginde gyzýar we soňlugy bilen sowayar. Sowamasy bolsa daşky gurşagynyň garylmagynda bolýar.

Döretme serişdeler we olaryň klassifikasiýasy.

Häzirki zaman karýerlerinde erkin çüwdürimleri wentilýasion desgalaryň kömegi bilen döredilýär, olaryň esasynda awiasio wintler durýar. Häzirki wagtda karýer wetilýasion desgalarynda izometriki çüwdürimlerini döretmek üçin IL-18, TU-114, kuwwatlylygy has az uçarlaryň we dik uçarlaryň MI-1A, MI-4 hem-de AN-24 işleriň instituty bilen OW-1, OW-2, OW-3, UMP-1, AI-20, KW, AK-12KW, AWK-3, biln turbinadyň çykýan tüsse hem bile aýrylýar.

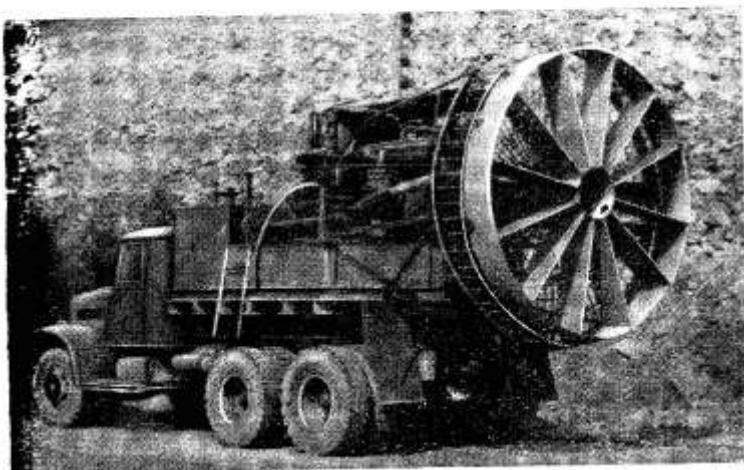
OW görnüşli desgasy we ýerli şemallandyрма UMP-1 desgasy samahod bolýar. Olar kiçi göwrümlü karýeriň aýry bölekleriň wentilýasiýasy üçin niýetlenendir.

OW desgasy howaly we howaly suwly çüwdürimleri döretmek üçin niýetlenendir, onuň howany sarp edilişi howanyň başlangyç ýagdaýynda $0,01\text{dm}^3$ deň. Howa çüwdürimde suwuň sepilmegi tozany ýatýrmak üçin kömek berýär.

OW-1 we OW-2 desgasy Kr Az-222 awtoulagyna goýulanfýr we iki lopasly winti bardyr. OW-1 desgasynda elektro dwigatel goýulandyр. OW-2 desgada – dizel swigatel ulanylýar. OW-3 desgasy BelAz awtoulagynda goýulan, hereketi awtoulagyň dwigatilinden alynýar. Ondan başga

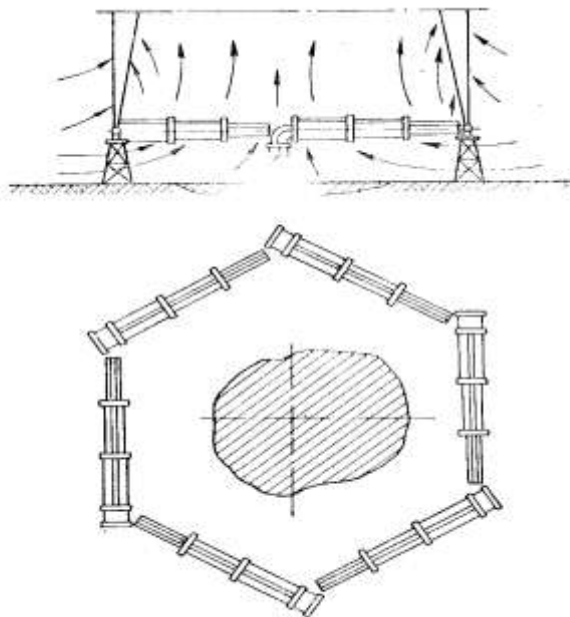
desgada ony gorizontal tekizlik boýunça 45^0 bilen iki topara aýlamaga mümkinçiligi bar.

M.M. Fýodorow adyndaky dag mehaniki we tehniki kibernetiki instituty tarapyndan alty wentilýatordan durýan SWN-6 kontur wentilýasion desgasyişlenip düzüldi oň howa akdyryjylary bilen birleşdirilendir.



32-nji surat. Özi ýöreyän suwlaýjy-şemaladyjy desgalar.

Ýokarky bölegindäki howany deň çykarmak üçin deşikleri gowulandyr. Howa çykaryjy bilen wentilýator hapalaryň çeşmesiniň töwereginde 2,3 m beýiklikde ýapyk kontury boýunça ýerleşendir. Wetilýatoryň işlemeginde emele gelýän halkaly erkin çüwdürimi hapa howany sorup 60-70 m beýiklikde zyňýar.



33-nji surat. Konturlaýyn wensilýasion desganyň shemasy.

Bu ýagdaýda howa sorujynyň uzynlygy 3,3m, tegelegiň meýdany 20 mm; deşikleriň diametri 20 mm. Wentilýatoryň öndürijiligi $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$, howanyň sarp edilişi $174 \text{ m}^3/\text{s}$. Desga karýeriň çuň böleklerinden ýerli p hapalary atmosferanyň ýokarky böleklerinde zyňmak üçin niýetlenendir,

bu ýerde howanyň akymy bilen hapalar karýeriň çäginde çykarylýar.

AI-20kw wetilýasion desgasy KrAz-22 awtoulagy bilen daşalýan platformanyň üstünde goýulan. Ol AI-20 trubowintliawiosio dwigateli we dört lopasly dwigateli bilen ornaşdyrylandyr. Desga 20 mln m³ göwrümlü karýerleri wentilýasiýasyny geçirmek üçin niýetlenendir.



34-nji surat. AI-20 KW we NK-12 KW karýer wensilýasion desgalary.

INK-12kw karýeriň wetilýasiýasy geçirilýän desga has kuwwatly hasaplanylýar, olar izometriki çüwdürimleri emele getirmek üçin gerekdir.

Onda nK-12kw tuba – wintawoý dört wintawoý gapma garşylykly dört lapasly wintler ulanylýar. Desga MKP-50-6 kranyň teleşkasynda goýulandyr. Çekiji hökmünde Bel Az-540 awtosomasly ulanylýar. Bu desga 50 mln m³ göwrümlü karýeriň wintilýasiýasyny ýerine ýetirilýär.

AWK görnüşli karýeri wintilýasiýasy desgasynda esasy element hökmünde MI-1A, MI-4, MI-6 dik uçarlaryň wintlary ulanylýar.

Tablisada häzirki wagtda ulanylýan wentilýasion desgalaryň häsiýetnamalary getirilendir.

Izotermiki çüwdürimleri döretmek üçin NIIOGR gurluşynyň UPK-4 desgasy bellidir, onuň uzak aralyga göberýän çüwdürimi 300-300 m soňky ýagdaýda onuň howp sarp edilişi 3,5-4 mün $\frac{3}{s}$.

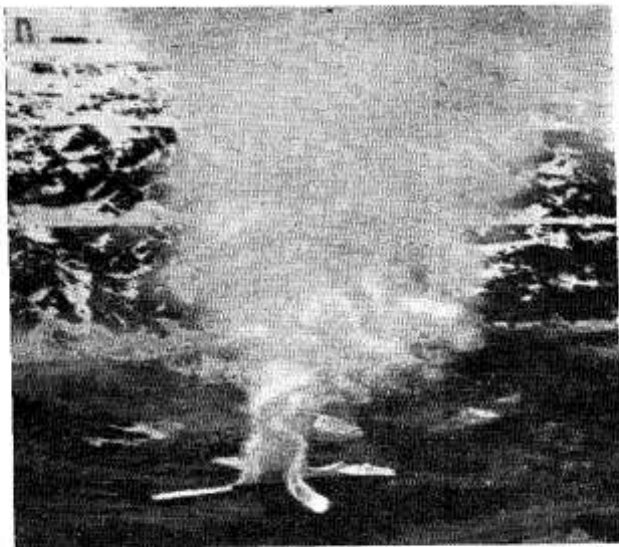
Bulardan başga izotermiki çüwdürimleri taýýarlamak üçin uly öndürijilikli şahta wentilýatory ulanylýar ýöne onuň dinamiki napory uly däl, agramy bolsa 200-300t ýetýär, bu bolsa karýer şertlerine gerek bolan çalt geçiriji boljaklygyny peseldilýär.

Soňky wagtlarda M.M. Fýodorowyň adyndaky IGMTK – instituty bilen ýörite karýer wentilýatory döredildi, onuň bazasynda Dongiprougemoş geçirilýän PWU – 6 wentilýasion desgany çykardy desga göterijiligi 63 tonnaly iki demir ýol platformasynda oturdylandyr.

Birinji platformada aýlanýan rama 1 wentilýator, elektrogeçiriji 3, sesýatyryýan 4, ýeli urukdyrýan tör we 6 aýlanma mehanizmi. Ikinji platformada – elektrik enjamy desga doldurýan enjamlar. Wentilýatoryň işçi tigirleriniň diametri 1,8m öndürijiligi 200 $\frac{3}{s}$, dinamiki basyşy 750 kg/m² çüwdürimiň uzynlygy gorizonta ýagdaýda 700 m, wentilýator bilen döredilýän çüwdürimleriň debity. 33000 $\frac{3}{s}$. elektrodwigateliň kuwwatlygy 2000kw. Häzirki zaman wentilýatorlaryň göýberýän çüwdürimine baglylykda

wentilýasion aprepatlary iki desga ýerli we umumy göwrümlä bölüp bolýar.

Birinjilere kiçi kuwwatlykly aýry durnukly zolaklaryň, tranşeýleriň tozanyny we gazyny ýatyrmak üçin ulanylýar.



35-nji surat. AWK-3 desgasy bilen döredilýän dik howa akymynyň görnüşi.

Çüwdürimiň strukturasy.

Wintler boýunça döredilýän çüwdürimleriň aýratynlyklary, howanyň tizliginiň başlangyç kesimde deň däl ýaýratmakda we olary howa akymynyň çüwdürimine aýlamakdan durýar. Mundan başga karýeriň üstündäki çüwdürimler gaty üst boýunça ýaýraýar, bu bolsa olary ýarym çäkli edýär.

AJ=20kw desgasy bilen döredilýän çüwdürimiň başlangyç tizliginiň güýçli üýtgeýär. Muny çüwdürimdäki howanyň orta başlangyç tizliginiň bölünşiginde, struktura koeffisiýentinde we beýleki parametrlinde göz önünde tutmaly.

Çüwdürimiň towlanmasy onda basyşyň üýtgemesine getirýär ol çüwdürimiň okunda maksimal bolýar; onuň daşky araçäklerinde basyş howanyň basyşy bilen deňdir.

Çüwdürim wintdan daşlaşdygyça onuň towlanmasy kiçelýär we çüwdürimdäki basyş bolsa peselýär. Çüwdürimleriň towlanmasy merkezden daşlaşdygyça peselýär. Çüwdürimiň uzak aralyga gider ýaly olara gönüdişi enjamy ulanylýar, ol enjam çüwdürimiň başlanýan ýerinde wintdan soň goýulýar. Gönüdişi enjam goýulandan soň wint bilen döredilýän çüwdürimiň uzynlygy 1,2-1,6 esse uly bolýar.

Çüwdürimiň gaty üsti bilen galtaşmagy onuň strukturasynda üýtgemegine getirýär. Bu ýagdaýda çüwdürim wertikal tekizlikde aşak düşýär we tekizligiň giňligi parallel üst bilen çäklendirýär. Munda effektivligi çüwdürimiň gaty üst boýunça daşlaşmagynda we soňkynyň бүдүр сүдүрлигиниң ulalmagynda peselýär.

Çüwdürimiň hapalanmasy.

X – aralyga çüwdürimiň akymynyň howanyň tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär.

$$U_m = \frac{O_1 48 v_{osr} \sqrt{\beta_0}}{ax / D + 0,145}$$

bu ýerde:

O_{or} – başlangyç kesikde orta tizligi.

β_0 – başlangyç kesikde howanyň tizliginiň deň ýaýramaklygynyň tizligi.

a – çüwdürimiň struktur koeffisiýenti.

D – wintiň diametri.

Çüwdürimiň kese kesiginde howanyň orta tizligi.

$$O_{or}=0,2 U_m$$

Önümli kesikde çüwdürimiň howa sarp edilişi.

$$Q=4,36 Q_0(ax/D+0,145)$$

bu ýerde:

Q_0 – başlangyç kesimde howanyň sarp edilişi.

Çüwdürimiň uzynlygy aşakdaky formula bilen kesgitleýär.

$$L=D \frac{0,95 O_{o.or} / U_{kor} \sqrt{\beta_0 - 0,145}}{a}$$

bu ýerde:

$U_{k.or}$ – soňky kesikde howanyň orta tizligi gorizonta çüwdürimleri üçin $U_{k.or}=0,25\text{m/s}$, wertikal – $0,6\text{m/s}$. Bu çäkler, kesgitli esaslanmadykdyr.

Başlangyç kesimde x aralygy çenli çüwdüriminiň diametri.

$$D_x=6,8 ax+D$$

Izometriki güýçleri bilen karýeriň wentilýasiýasynyň shemasy.

Olar ýellenme geçirilýän zolagyň göwrümine bagly bolýar. Umumy ýagdaýda hapalanýan zolaklary gorizonta, wertikal we ýapgyt çüwdürimleri bilen ýerine ýetirip bolýar.

Hapalan zolagyň ýerli wentilýasiýasynda, kiçi meýdanda OW we AWK desgalary ulanylýar.

Eger-de hapalan zolak karýeriň çuň ýerinde ýerleşen bolsa, bu ýagdaýlarda AWK görnüşli desgalary bilen döredilýär wertikal çüwdürimleri ulanylýar. Munda hapalanýan howa karýeriň üstüne, ýa-da zolaga zyňylýar.

Eger-de hapalanan howanyň göwrümi has uly bolsa onda wertikal we gorizonta görnüşleri ulanylýar. Wertikal çüwdürimleri AWK desgasy bilen döredilýär, gorizonta çüwdürimi OW görnüşli desga bilen döredilýär. Gorizonta çüwdürimleri howanyň hapalanan massalary wertikal çüwdürimlere çalt ýetirýär, ol öz gezeginde karýerden howany sorup ony ýokary çykarýar. Gerek bolan ýagdaýynda OW desgasy geçirilip hapalanan howa massalaryny wertikal çüwdürime ýetýär.

Hapalanan zolaklaryň uly göwrüminde, kaskatly, parallel ýa-da weýer wentilýasion desgaly ulanylýar, bular ýaly görnüşler karýeriň umumy çalşyk wentilýasiýasynda ulanylýar.

Gazy we tozany ýatyrnak üçin partlan massasynyň degazizasiýasy üçin, OW desgasy bilen döredilýän gorizonta suwly – howaly çüwdürim ulanylýar. Bu ýagdaýda howa çüwdürimine takmyndan 1 m^3 $0,01\text{ dm}^3$ suw düşýär. Gorizonta çüwdürimleri karýeriň hapalanan zolaklarynyň arassa howanyň göýberip arassalap bolýar, ýa-da hapa howanyň sorup alyp arassalap bolýar.

Karýeriň umumy wentilýasiýasy kombinirlenen kuwwatly çüwdürimleri ulanmaklygy talap edýär.

Bu ýagdaýda bir çüwdürim wertikal ýa-da ýapgyr bolmaly ol howany çykarýan stwaly ýerine ýetirilýär. Galan çüwdürimleri gorizonta ýa-da ýapgytly bolýar, ol hapalanan howany wertikal çüwdürime eltýän roly oýnaýar.

Awiasion reaktiw dwigatelleriň döredilýän izometriki däl çüwdürimleriň kömegi bilen karýeriň wentilýasiýasy.

Izometriki däl çüwdürimleri diýip temperaturasy üýtgeýän we temperaturasy daşgy gysakdan tapawutly karýeriň atmosferanyň çäginde ýaýran erkin aýdylýar.

Tejribelikde izometriki däl çüwdürimi, ondan howanyň temperaturasy daşky gurşagy temperaturasyndan tapawutly bolana aýdylýar. Meeselem aweasion dwegatelleriň döredýän çüwdürimleriň temperaturasy daşky gurşagyň temperaturasyndan 500°C ýokary bolýar.

Çüwdürimi döretmek üçin sereşdeler.

Häzirki wagtda karýerde izometriki däl çüwdürimleri reaktiw awiasion dwigatelleri bilen döredilýär.

Geçirilýän reaktiw wentilýasiýasy desgalary biri Unipromed institutynyň döreden PRWU – RD – 3m, desgasy RD – 3m awiasion reaktiw dwegatelinden işleýär.

PRBU – RD – 3m reaktiw wentilýasion desgasyň tehniki häsiýetnamasy.

Desganyň nomeni	Saplanýň diametri m	Turbinaýň minutda aýlow sany	Çüwdürimiň çykan ýerindäki temperaturasy $^{\circ}\text{C}$	Howanyň sarp edilişi m^3/c	Howanyň orta tizligi m^3/c	Çüwdürimiň ýapgytlyk burçy
------------------------	----------------------------	-------------------------------------	---	--	--	-----------------------------------

Desganyň kuwwatlylygy 6900 m Wt howa çüwdürimleriň uzynlygy 800 . 350 m uzynlyga çüwdürimiň teoretiki sarp edilişi desgadan 19 mün m^3/sek bolup durýar.

Häzirki wagtda Unipromed instituty bilen döredilen desga täzeden Başkirstanyň mis-kükürt kombinaty tarapyndan

işláp düzedildi, onuñ esasynda RD-3m-500 turboreaktiw dwigatelleriñ taze görnüşi goýuldy.

Bu desganyñ esasy aýratynlygy dolandyryan ežektory enjamyñ goýulmagy bolup durýar we lopatkalary gyşardýan enjamy goýlandyr.

Ežektorly desganyñ ýangyjy doly ýakmak sistemasy bar.

Desganyñ sorýan ýerinde aerodinamiki ýitgileri peseldilýän konfur bar. Amatlaşdyrylan wetilýasion desgañ howa akymyny dwigatelden 45^0 üýtgäp bilýär, gorizont boýunça ütge me burçy 15^0 bolup durýar.

A we D tehniki häsiýetnamasy 27 tablisada getirilendir.

Reaktiw karýer wentilýasion desganyñ tehniki häsiýetnamasy.

Çüwdürimin başlangyç diametri	Çüwdürimin başlangyç tizligi m/s	Çüwdürimde howanyñ başlangyç saradilişi kg/s	Başlangyç kesimde temperatura 0C	Çüwdürimin (0,6m/s tizlikde kesiminiñ) uzynlygy		0,6m/s tizlikde howanyñ sarp edilişi	Desganyñ kuwatlylygy
				Gorizont	Wertikal		
1,47	455	228	454	268-400	132-280	64-100	29,400

NIIOGR instituty bilen tarapyndan UPK-RD desgasy senagat synagyny geçdi. Desganyñ çüwdüriminiñ uzyynlygy

700m. Korkinsk karýerindäki işlän wagty howanyň sarp edilişi 7 müň m³/_s boldy. Häzirki döwürdäki izometriki däl desgalar, reaktiv awiasion dwigatelleriň erasynda gurulyp dürli gurluşy we ugurly çüwdürimleri emele getirip bilýärler: wertikal, gorizontaý ýapgyt ýokary we aşak.

Çüwdürimiň strukturasy.

Izometriki däl çüwdürimleriň esasy häsiýeti arhimed göwrümlü güýjüniň dörmegi bolup durýar we çüwdürimiň daşky gurşaga ýaýramagy bolup durýar. Howanyň az gyzmagynda çüwdürimde daşky gurşaga bu güýçler uly bolýar. Meselem PRBU-RD-3m we UPK-RD desgalarynyň izometriki çüwdürimleriň göwrüm güýjüniň orta bahasy, kinetiki energiýanyň orta bahasy bilen deň bolýar. Munuň netijesinde çüwdürimiň traýektoriyasy ilki başdaky burçdan düýpli üýtgeýär.

Gyzdyrylan erkin çüwdürimiň başlangyç burçy nula deňdir. Çüwdürimiň gorizontaý ugry diňe başlangyç bölümünde saklanyp galan. Ol ýokary gyşaryp ýenede karýeriň üstünde dogrulanýar. Çüwdürimiň bular ýaly traýektoriyasy ondaky kinetiki energiýanyň we göwrüm güýçleriniň energiýasynyň hereketi bilen düşündirilýär. Çüwdürimiň tizliginiň pese düşmegi bilen göwrüm güýçleriň energiýasy ýokary galýar, bu bolsa çüwdürimiň ýokary gyşarmagynda uly täsiri bar.

Çüwdürimiň soňky hereketlerinde daşky howanyň sowuk massasynyň podsosynda sowýar. Bu ýagdaýda göwrüm güýçleriň peselmesi başlaýar – çüwdürim tekizleşýär. Çüwdürimiň tekizleşmesine ýeliň hem kömegi uludyr. Çüwdürimiň soňky galmagynda onuň giňelme bilen sowýar we onuň temperaturasy daş töweregindäki temperaturadan pesde bolup biler. Onuň netijesinde göwrüm güýçleri ugruny ütgedip aşaklygyna hereket edip başlaýar we çüwdürimiň aşak

grafikde gowy görüňýär, onda gyzdyrylan çüwdürim dürli λ burçlar traýektoriýasyny ütgedýär.

Karýer meýdanlaryň ululygy we görnüşleri.

Bular hem karýşeryň şemallandyrmasyna uly täsir edýär. Bu ýagdaýda karýeriň görnüşi uzalan bolanlygy mümkin, onda uzynlygyň gatnaşygy giňlige garanynda dört esse uly bolýar we ondan uly bolýar, tegelek bolýan wagty haçanda ini boýunça deň bolan ýagdaýy. Karýeriň görnüşleriniň özleşdirilen ýeriň howanyň akymyny üýtgedýär.

Karýerleriň geometriki parametrler onuň şemallandyrmasyna uly täsiri bardyr. Bu ýagdaýda çuňlugy üçin, käbir ýagdaýlary üçin üst ýataklary üçin karýeriň çuňlugynyň, giňliginiň uzynlygynyň gatnaşygy esasy bolýar. Bu gatnaşyklar baglukda, ýel bilen şemallandyrmak derejesine baglylykda aşakdaky taraplara bölünýär: gowy ýellenýän (gatnaşygy 10 hem uly); gowaşak şemallandyrylýan (6-10) we kyn şemallandyryýan (6 dan kiçi).

Bu ýagdaýda ýeliň gelýän ugrunyň tarapyndan karýeriň bortynuň burçy, we düýbiniň ululygy. Belli bolyşy ýaly tekiz parallel çüwdirimleriň açylma burçy 15^0 golaý bolýar. Şuňa baglylykda karýerlerde ýel bilen şemallandyrmagyň iki esasy shemasy bardyr:

1. Göni nokatly haçan ýapgytlygy ýa-da 15^0 ýa-da ondan pes bolanda.

2. Resirkulýasion haçanda bortlaryň ýapgytlygy ýa-da 15^0 den ýa-da ondan ýokary. Bortyň ýapgytlygy ulaldygyça şonçada karýer ulalýar, ol ters ýellenme akymy bilen şemallandyryýar. Şol bir wagtyda karýeriň bortlarynyň burçlar dag işleriniň geçirilişiniň tehnologiýasy we berkligi boýunça saýlanyp alynýar. Şonuň üçin ýatagyň özleşdirimesinde ýeliň gelýän tarapyndan işçi bortlar kiçi bolar ýaly etmeli. Ýellenmäniň resirkulýasion shemasy üçin karýeriň düýbiniň

ulylygyny kiçeltmekligi ters akymlaryň otnasitel göwrüminiň ulaldylýar.

Çuň ýataklaryň esasy görkezijisi karýeriň çuňlugy bolup durýar. Onuň çuňlugy bilen howanyň wertikal temperaturasy stratifikasiýasy howa akymlarynyň intensiwliginiň faktory bolup durýar. (ýokary adibatiki gradiýentde). Edil şunuň ýaly karýerde howa çalyşygy kynlaşdyrýan faktor (izometriki we enwersion gradiýenti.)

Çuň karýerler üçin soňky ýagdaý esasy bolup durýar, sebäbi ol atmosferanyň hapalanmagyna getirýär.

Tejribelikde alynýan karýerleriň ulylygynyň klasifikasiýasy, has kiçi, orta, uly we has uly bolýar. Has kiçi karýerleriň meýdany 0.4m^2 we çuňlugy 100m çenli bolýar hapalary ýerli ýatymak serişdeleriň barlygynda atmosferanyň hapalanmagynyň gatnaşygynda howply bolmaýar. Galanlary bolsa çuň karýer bolup tebigy şemallandyrmagyň esasy mümkinçiliklerini talap edýär, esasanam tozan we gaz ýatymagynyň ýeterlikli däl ýagdaýlarynda.

Karýery tebigy şemallandyrmagyň esasy parametrleri.

Taslamanyň bu tapgyrynyň esasy düzümi işleýşiniň dürli tapgyrynda ýellendirmegiň taslamasyny shemasy kesgitlemek we karýeriň şemallandyrýan howanyň mukdaryny kesgitlemek bolup durýar.

Işler aşakdaky yzygiderlilikde ýerine ýetirilýär. Karýeriň işleýşiniň dowamlygynda karýeriň dürli görnüşleri kesgitlenýär: karýeriň bortlarynyň burçlary, uzynlygyň, giňliginiň we çuňlugynyň gatnaşygy, hapalary çykýan ýeri we onuň çaltlygy (dag işleriniň tehnologiýasy we mehanizasiýa hasabatynyň häsiýeti). Hemde beýleki häsiýetleri, olar karýeriň taslamasyna täsir edip bilerler. Bu wagtytlar üçin ýeliň esasy ugruny görkezme bilen karýeriň plany çyzylýar we onuň häsiýetli profeli geçirilýär (wertikal tizlik bilen kesimi).

Buýagdaýda kesimiň we ugrunyň sanlary, karýerde howanyň giňişleýin suratyny almak üçin gerekli mukdarda bolmaly.

113-nji suratda bir wertikal tizlikde ýerleşen bir karýeriň dürli wagtyda özleşdirmesiniň 4 profeli görkezilendir.

Karýeriň saýlanan kesimi boýuça her döwür üçin metereologik şertleriň dürliligi bilen, esasanam üstäki ýeliň bilen karýeriň kesimi alynandyr. Netijede özleşdirmäniň her döwri üçin ýylyň döwri kesgitlenilýär, onda ýeliň ýa-da termiki güýçleriň ugry görkezilýär, soňkylaryň çägende olaryň dürliligi kesgitlenýär.

Meselem suratda görnüşi ýaly alynan ýeliň gerekli mukdarynda özleşdirmäniň birinji we ikinji döwründe hemme karýer göni nokatly shemada şemallandyryýar.

Reserkulýasiýa zolagy erkin çüwdirmiň AO araçäginde AO nokadyndsán aşakda ýerleşýär (gorizont boýunça 15^0 burç bilen geçýär) bu döwürde az bolýar. Egerde hemme dag işleri karýeriň sag tarapynda, ýeliň gelip urýan tarapyndan, hem-de çuňluga baýlykda karýeriň uzynlygy göz önünde tutsak karýeri şemalandyrmagyň kyn bolmaz (soňky ýagdaý diňe stil wagtynda bolar).

3-nji döwürde reserkulýasion zolagyň göwrümi artýar, şemallandyrmanyň shemasy reserkulýasion göni nokatly bolýar. Ýagdaýy 4-nji döwür kynlaşdyrýar, onda şemallandyрма shemasy arassa reserkulýasion geçýär, karýeriň uzynlygyň çuňluga boýunça kiçelme howanyň tizliginiň güýçli peselmesine getirýär. Soňkusy karýeriň bu böleginde howanyň termiki güýçler bilen hereketine getirýär.

114-nji suratda bir karýeriň üç döwürde dag işleriň plany şekillendirelendir (a,b,ç) ýeliň hereketini strelka bilen görkezilen we tizligi 4m/s ştrih bilen reserkulýasiýa zolagy görkezilendir. Suratdaky sanlar işiň çuňluguny görkezýär. Başlangyç döwürde reserkulýa zolagy planda uly däl-dir hem-de onuň burçly şunuň ýalyda (ýeliň gelyän tarapynyň bortunyň burçy 15^0 sähelçe planda).

Ikinji döwürde bu zolagyň göwrümi ösýär we has uly bolýar, karýeriň uly bölegini alýare. Üçünji döwürde karýeriň çuňlugy 380m bortunyň burçy bolsa 40^0 .

Edil şular ýaly ýeliň tizligi we ugry çmin reserkulýasiýa zolagyň göwrümi kesgitlenilýär. Onuň netijesinde dag işleriň planda karýeriň özleşdirmesiniň her döwri üçin we tizligiň esasy ugurlary üçin reserkulýasiýa zolagyna tapawutlandyrylar, olaryň çäklerinde hapalaryň uly mukdaryny garaşmaly.

Ýerli hapalanmanyň uly göwürümlerinde OW we AWK görnüşli desgalary ulanmaly bolýar. Bu desgalar bilen wentilýasiýanyň shemasy (117-nji sur) görkezilendir. Bu shema bilen ulanmaklyk inwersiýa döwri 25mln m³ göwürümlü we 100m çuňlukly durnukly zolagy 45 minudyň içinde arassalady.

Wentilýasion desgalaryň ýerleşmegi karýeriň wentilýasiýa, shemasyna, ýeliň ugruna, karýeriň ugruna, hapalanmanyň häsiýetine we derejesine (resirkulýasion, inwersion, karýeriň hemme göwürümünde ýa-da onuň böleginde), wentilýasion desgalaryň jisimiň sanyna bagly bolýar.

Wentilýasion desgalary stasionar we gezirilýän bolýar. Olaryň işini ýeliň ugry bilen ylalaşmaly, hem-de desgany işiň geçirişiniň esasy ýerinde goýulýar. Bu ýerde onuň effektiwligi maksimal bolýar. Stasionar desgalary kiçi karýerlerde geçirip bolýar.

Wentilýasion desgalaryň ýerleşen ýerini çüwdürimiň gowy emele gelýän ýerinde goýulmalydyr. Bu bolsa wentilýasiýanyň çüwdürimiň maksimal uzaklygynda we howanyň uly sarp edilişinde aňladýar, karýeriň daşyndaky ýitgisi bu ýagdaýda minemal bolýar.

Karýeriň daşynda çüwdürimiň mineral ýitgisi, karýerden çykýan çüwdürimiň minemal tizligine laýyk gelýär.

Karýeriň emele wentilýasiýasyny shemasynyň aşakdaky görnüşlerini tapawutlanýar:

1. Ýeke wentilýasion desgalaryň ulanmaklyk: üstde, aralyk wentilýasion bemalarynda, karýeriň düýplerinde ýerleşen;

2. Bir näçe wentilýasion desgalaryny ulanmaklyk, işleýän izygiderli, parallel, weýer görnüşli, kombinirlenen.

Bu jemleýji işlerde wentilýasion desgalary, ýeke işlän ýagdaýynda, üste, wentilýasion bermalarda we karýeriň düýbünde ýerleşýär.

Ýeke wentilýasion desgalaryň shemasy. Ýeke desgalary kiçi karýerlerde, tranşeýalaryň geçijiliginde, ýa-da hapalanmanyň kiçi mukdarynda ulanylýar. Çuň däl karýerlerde wentilýasion desgalary karýeriň üstünde guýulýan (118-nji sur). Bu shema wentilýasiýanyň çüwdiriminiň uzynlygy karýeriň uzynlygy bilen deň bolan ýagdaýynda amatly bolýar, bu ýagdaýda karýerden amatly ýagdaýda taraplar çykýar.

Üstdäki ýeliň tizligi strelkalar bilen görkezilendir.

Has çuňurak karýerlerde wentilýasion desgalaryny, karýeriň aşaky bölegini has amatly şemallandyrmak üçin aralyk wentilýasion bermalarda goýulýar. Egerde bu ýagdaýda karýer reserkulýasion shema boýunça şemallandyrylsa (118 b), onda desga reserkulýasiýa zolagynda ýokarda ýa-da atmosferasynyň howasynyň arassa ýerinde goýulmalydyr, onuň işiniň ugry reserkulýasiýa zolagyň howanyň hereketi bilen gabat gelmeli (ýagny üstdäki ýeliň ugrunyň garşysyna hereket etmeli). Egerde karýer göni nokatly shema boýunça şemallandyrylsa onda desgalaryň işi üstdäki ýeliň ugry bilen gabat gelmeli. Bu shemalarda gyzdyrylan howa efekty berýär. Egerde karýeriň plany çäklendirilen çuň bolsa onda wentilýasion desgasy karýeriň düýbünde goýulýar (119 s). Bu ýagdaýda çüwdürimiň kuwwatlygy, hapalanan howany karýerden çykarar ýaly bolmaly. Hapa howanyň mukdary azalmagy bilen onuň aşagynda giňişlik arassa howadan doldurýar.

Karýeri şemallandyrmasyň taslamasy.

1. Umumy geçirilmeli işler. Karýeriň ýerleşen ýerniň tebigy şertleri.

Peýdaly gazma magdanlaryň açyk usulynda özleşdirmesiniň tehniki taslamasynda “Karýeriň şemallandyrmasyň taslamasy” diýen ýörite bölümi bolmaly, onda karýeriň aerologiki ýagdaýyna we serişdeleri saýlamakda we atmosfera ýagdaýyna we serişdeleri saýlamakda we atmosfera ýagdaýyny gowulandyrmaklygyň bahasy berilmelidir. Taslama tozanlygy we gazlyga täsiri edýän faktorlary hasaba almaly, sebäbi olar karýeriň atmosferasynyň gowulandyrmak gönükdirilen esasy çäreleriň tiplumy bolup durýar.

Karýere şemallandyrmagyň taslamasy iki bölümden durýar: karýere tebigy şemallandyrmagyň effektivligini bahalanmasy we onuň emele wetilýasiýasy. Taslamanyň ikinji bölüminiň bolmazly hem mümkindir, egerde tebigy şemallandyрма özleşdirmäniň hemme wagtynda gerekli mukdarda bolsa we karýeriň howasy adaty şertlerde bolsa.

Karýeriň tebigy ýellendirmesiniň effektivligi kesgitligi izygiderlige geçirilýär. Ilkinjiden karýeriň atmosfera şertlerini kesgitleýän gerekli maglumatlary ýygnamaly we derňemeli.

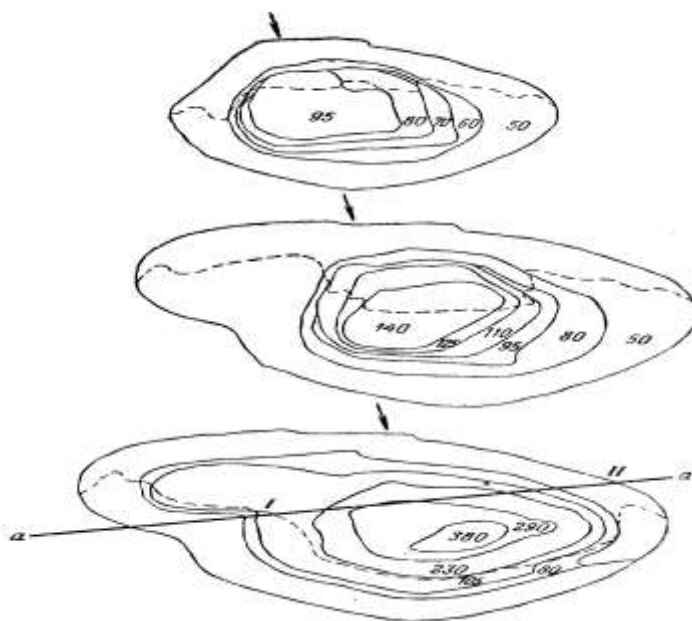
Olara karýeriň ýerleşýän yeriniň klimaty barada maglumaty bolmaly yerleriň we ýatagynyň tebigaty barada maglumat bolmaly, peýdaly gazmalaryň özleşdirmesiniň tehnologiýasy we mehanizasiýasy barada maglumaty bolmaly. Bu maglumatlary karýeriň atmosferasynyň ýagdaýyna täsir edýän toparlanýarlar we bahalanýarlar.

Taslamanyň bu tapgyrynda ýatagyň dürli özleşdirmesinde we deň şertlerde baha berilýär.

Soňra karýeriň tebigy şemallandyrmasyň bahalanmasyna geçýärler. Taslamanyň bu tapgyrynda ýeliň

dürli tizliklerinde we ugurlarynda karýeriň işleýişinde şemallandyrmanyň häsiýeti kesgitlenýär.

Bu topragyň netijesi karýeriň her işiniň tapgyrynda ony şemallandyrmak üçin taslamasy kesgitlenýär. Çuň däl karýerler üçin amatly klimat şertleri we iş ýerlerinde atmosferanyň düzüminiň adaty ýagdaýy hapa gazlary bilen göreşmek üçin ýörite serişdelerini ulanmazdan uzak wagytlap karýeriň atmosferasynyň düzümini amatly ýagdaýda saklap bolýar, olary ulanmaly. Klimat şertleriň amatly däl ýerlerinde çuň ýataklaryň görnüşleri.



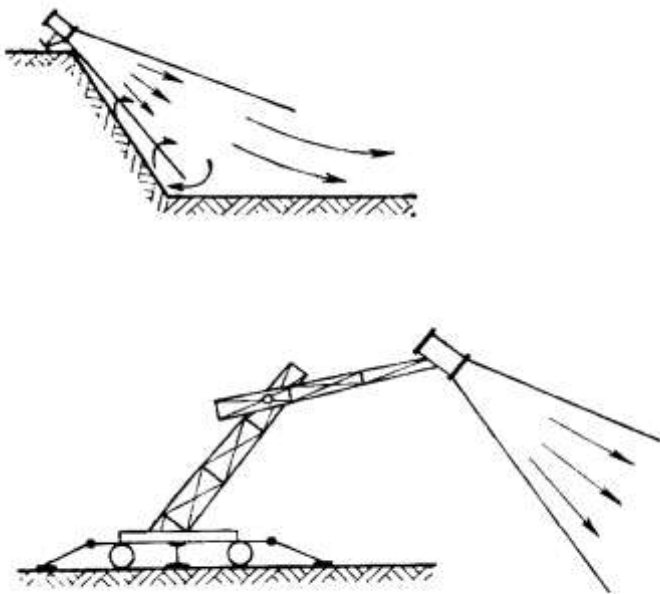
36-njy surat. Dag işleriniň ösüşiniň esasy tapgyrlary boýunça howanyň resirkulyasiýa ýerlerini kesgitlemek.

Ýataklaryň görnüşleri peýdaly gazmalyň ýatýş şertleriniň kesgitleýji alamaty bolýar. Olar karýery şemallandyрма maşynda uly täsir edýär.

Kabul edilen klasifikasiya laýyklykda aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyryp bolýar: üstli, çuňlukly, dag üsti, dag üsti çuňlukly we suw asty.

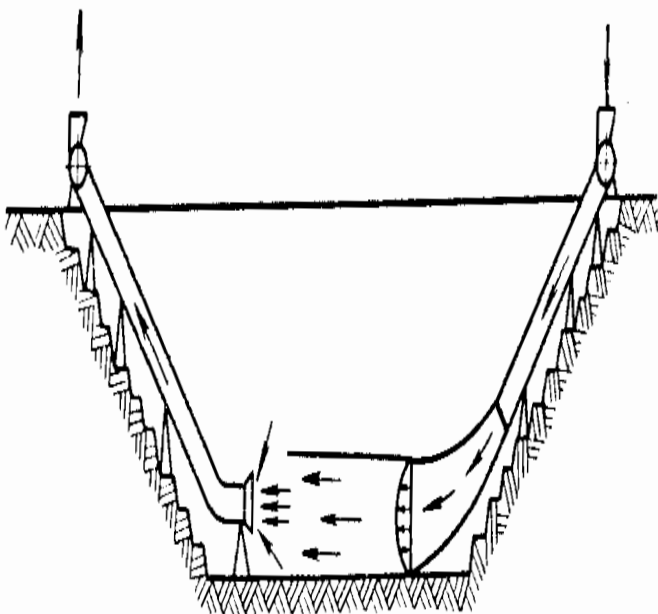
Tebigy şemallandyrmak üçin iň amatlysy dag üsti ýataklar bolýar, onda peýdaly gasma baýlyklaryň ýatakçalary daşky guşakdan aşakda ýerleşýär. Ýöne şol bir wagtyda töweregindäki ýataklary has ýakyn ýerleşen bolsa, onuň şemallandyrmasy has kyn bolýar.

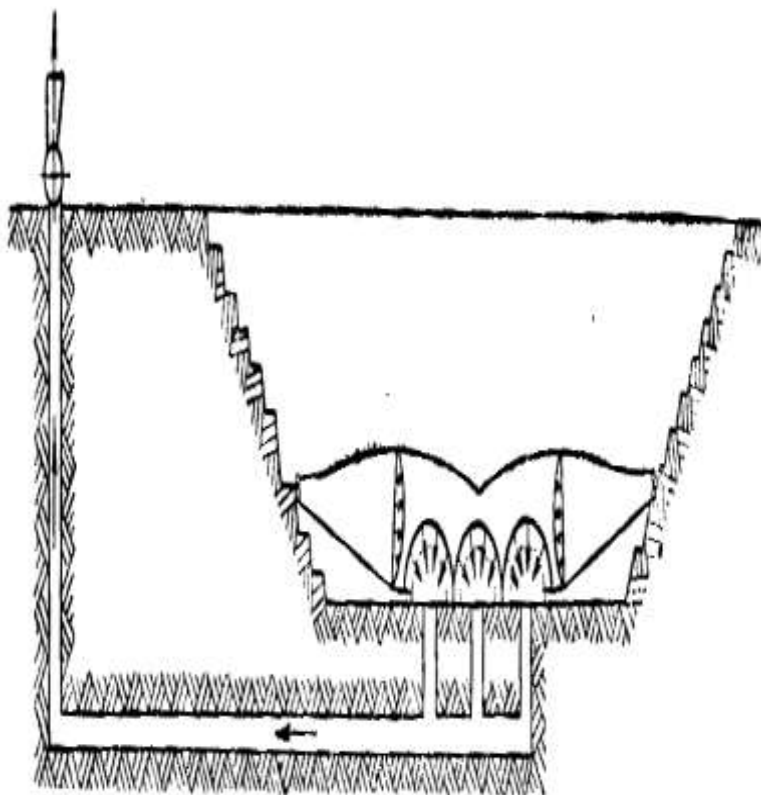
Ýataklaryň üst görnüşinde peýdaly gasma magdanlar ýapgyt ýa-da gorizontaly ýerleşýär we olaryň çuň däl ýerleşmegi ýellenmede uly kynçylyk getirmeýär. Tebigy şemallandyrmanyň hasaplamasynda köp ýagdaýlarda bir wariant ulanylýar, sebäbi karýeryň çuňlugy az üýtgeýär.



37-nji surat. Ýerli şemallatma wentilýatorlarynyň ýerleşiş shemasy.

Tebigy şemallandyrylandyryşynyň has howply görnüşi çuň ýataklarda bolýar. Bu ýagdaýda üznüksiz çuňlatma bolar üçin howa akymynyň tizliginiň peselmegi mümkindir. Olarda hapalaryň kadalary göýberilen mukdardan geçýär. Şonuň üçin bular ýaly karyerler özleşdirilende işleriň her topragy üçin tebigy şemallandyrmany görkezmeli. Kesgitli şertlerde çuň ýataklarda emele wentilýasiýa ulanmaklygy göz önünde tutýarlar esasanam atmosferanyň inversion ýagdaýynda we tozan we çar çykymalaryň intensiw çykuwlarynda.





38-nji surat. Wentiliasion desgalaryň we ýerasty dag kânleriň kömegi bilen karyeri şemallatmagyň shemalary.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhobelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М., Физматгиз, 1960.
11. Битколов Н.З., Никитин В.С. Проветривание карьеров. М., Госгортехиздат, 1963.
12. Ушаков К.З. Аэрология карьеров Москва., Недра, 1975.

Mazmuny

Ýükleme düşürme işlerinde tozany ýatyrmak.....	7
Dag massalary daşalanda tozan çykmany peseltmek.....	11
Karýeriň atmosferasyna zyýanly gazlaryň çykmany eseltmeginiň görnüşleri.....	14
Içinden ýandyrylýan hereket edijiler işlän wagty zyýanly gazlaryny peseltmek ýollary.....	20
Iş ýerlerinde kadaly iş şertleri döretmek ýollary.....	23
Karýerleriň tebigy howa çalşygynyň aerodinamikasy. Aerostatikanyň we aerodinamikanyn esasy	27
Erkin turbolen akymlyary.....	33
Truba geçirijilerde we ýer asty kânlerde howanyň hereketi.(çäklendirilen akymy).....	36
Aerodinamiki garşylyk.....	39
Karýeriň howasynyň hereketini emele getirýän güýçleri.....	41
Karýeriň ýylylyk çeşmeleri.....	51
Karýeriň tozanynyň inamikasy.....	54
Karýeriň tozanynyň inamikasy.....	58
Ýeliň energiýasy bilen karýeri emallandyrmak.....	61
Karýeri şemallandyrmagyň resirkulýasion hemasy.....	64
Termiki güýçleriň kömegi bilen karýeri şemallandyrmak.Karýeri şemallandyrmagyň koonwektiw hemasy.....	65
Karýeriň howasynyň hereketiniň inversion shemasy.....	71
Karýeriň emeli intilýasiýasy.....	73
Karýerde zyýanly gazlaryň emele elmegi.....	76
Karýeri turba geçirijileriň we kânleriň kömegi bilen wentelýasiýasy.....	77
Döretme serişdeler we olaryň lassifikasiýasy.....	80
Çüwdürimiň strukturasy.....	85
Awiasion reaktiw dwigatelleriň döredilýän izometriki däl çüwdürimleriň kömegi bilen karýeriň wentilýasiýasy.....	89
Karýer meýdanlaryň ululygy we görnüşleri.....	92

Karýery tebigy şemallandyrmasyň esasy parametrleri.....	93
Karýeri şemallandyrmasyň taslamasy.....	97
Edebiýatlar.....	101