

DOI: <https://www.doi.org/10.36719/2663-4619/64/6-20>**Şahlar Mahmud oğlu Babayev**Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
texnika elmləri doktoru, dosent
shaxlaraqromexanika@mail.ru**Elçin Barat oğlu İsgəndərzadə**Azərbaycan Texniki Univeristeti
texnika elmləri doktoru, professor
isgenderzadeh@rambler.ru**Afət Əsgərova**Azərbaycan Texniki Univeristeti
texnika üzrə fəlsəfə doktoru
isgenderzadeh@rambler.ru**Şükufə Vaqif qızı Əhmədli**Azərbaycan Texniki Univeristeti
assistent
shukufa.ahmadli@gmail.com

MƏHLUL SƏRFİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ ÜÇÜN İNNOVATİV TEXNOLOGİYA VƏ QURĞUNUN İŞLƏNMƏSİ, NƏZƏRİ TƏDQIQI

Açar sözlər: sərfiyyat, axın xətləri, qatılıq, qurğu, dozalaşdırma, duzluluq

Development of the innovative technology and equipment for the regulation of solution consumption, theoretical research

Summary

In the research work, a new device was developed at the inventory level for dosing of solution consumption, innovative technology was substantiated and theoretical reports were given.

Key words: *consumption, flow lines, viscosity, device, dosing, salinity*

Agır və yüngül sənaye, həmçinin kənd təsərrüfatı istehsalatında müxtəlif təyinatlı proseslərin idarə olunmasında daha böyük xüsusi çəkiyə malik olan texniki vasitələrindən biri də məhlul sərfinin tənzimlənməsi üçün böyük iqtisadi, ekoloji və istismar göstəricilərinə malik texniki vasitələrdir (1÷4).

Aparılmış çoxsaylı analitik tədqiqatların (5÷7) nəticələri göstərir ki, adıgedən qurğuların aktuallığı müxtəlif qatılığa malik, həmçinin müxtəlif təyinatlı məhlulların fasilələrlə və fasiləsiz verilməsi zamanı məhlul sərfinin pilləsiz nizamlanmasına nail olmaq, fasilələrlə verim zamanı sistemdə yaranan hidravlik zərbənin aradan qaldırılması, qurğunun quruluşunun sadə, istismarının asan olması, ondan müxtəlif texnoloji proseslərin həyata keçirilməsi zamanı həmin axın xətlərində və kommunikasiya vasitələri üzərində asanlıqla quraşdırıla bilməsidir.

Tərəfimizdən adıgedən qurğulara keçmiş İttifaqın Patent təşkilatları, həmçinin Müstəqil Respublikamızın Əqli Mülkiyyət Agentliyindən müvafiq olaraq çoxsaylı Müəlliflik Şəhadətnamələri və Patentlər alınmış (8÷12), təyinatı üzrə tətbiq olunaraq qənaətbəxş nəticələr əldə olunmuşdur. Qurğuların Respublikamızın Dövlət Maşın Sınaq Stansiyasında sınaqdan keçirilərək, təsərrüfatlarda tətbiqinin tövsiyyə olunması barədə Qərar (13÷15) qəbul olunması onların aktuallığını istisna etmir və fermerlərin tələbatının təmin olunmasında istifadəsinin aktuallığını şərtləndirir.

Müxtəlif qatılığa malik məhlulların hazırlanması üçün nəzərdə tutulmuş qurğunun ümumi görünüşü şəkil 1÷2- də texnoloji sxemi şəkil 3-də, kinematik sxemi şəkil 4-də, intiqal mexanizminin sxemi şəkil 5÷6-da, forma və parametrlərin əsaslandırılması və nəzəri hesabat sxemləri isə şəkil 7÷13-də, müxtəlif qatılığa malik məhlulların dozalaşdırılması üçün laboratoriya qurğusunun texnoloji sxemi isə şəkil 14 -də verilmişdir.

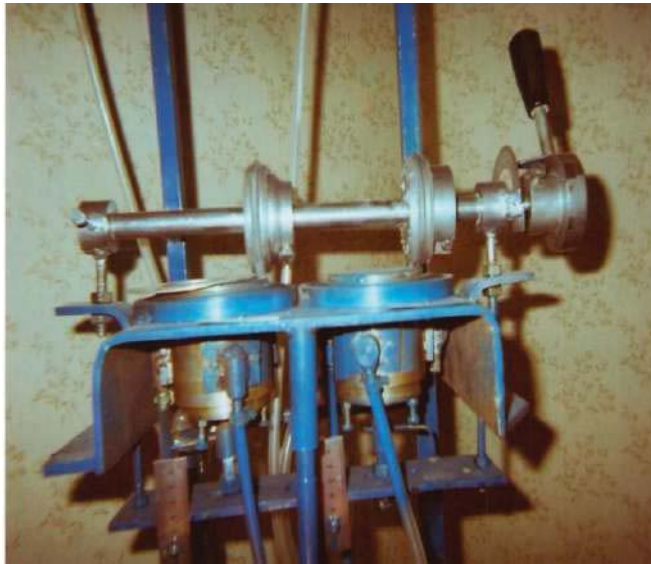
Qurğunun nəzəri və təcrübi tədqiqi zamanı əsas məsələ:

– onun əsas elementi olan fırlanan tıxac tipli maye bölücüsünün (dozalaşdırıcının) malik olduğu texnoloji imkanlardan istifadə etməklə, istismarı zamanı sistemdə hidravlik zərbə yaranmasının aradan qaldırılması;

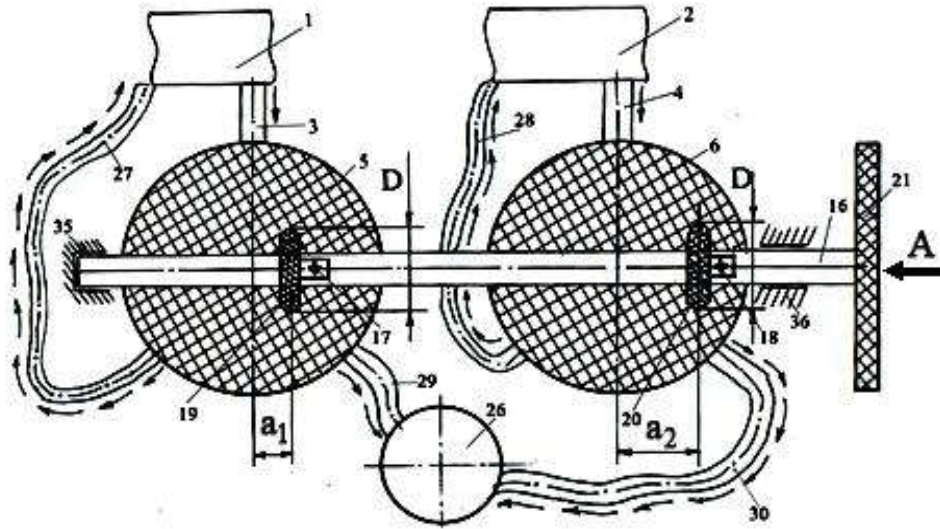
– istismarı zamanı qurğuda qarışıqdakı maye halında olan komponentlərin sayı qədər - fırlanan tıxac tipli maye bölücülərinin bir valla idarə olunmasına nail olmaqla qarışıqdakı məhlulların tələb olunan nisbətdə olmalarına tez və asan nail olmaq.



Şək.1. Müxtəlif qatılığa malik məhlul hazırlayan qurğunun ümumi görünüşü

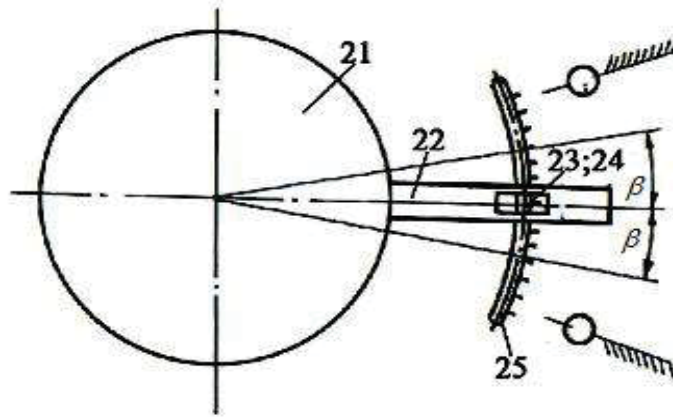


Şək. 2. Müxtəlif qatılığa malik məhlul hazırlayan qurğunun ümumi görünüşü
(maye bölücüsünün intiqal mexanizmi)



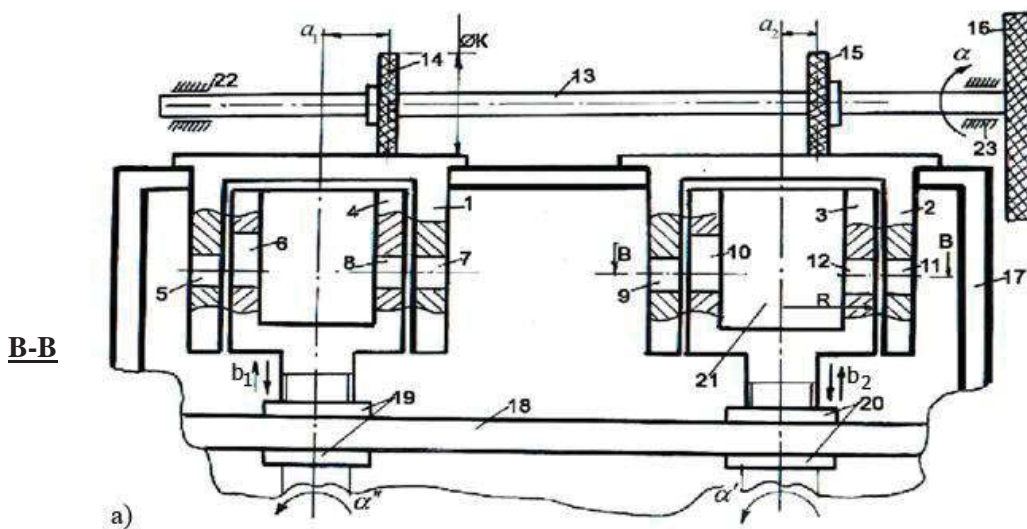
a)

A görünüşü



b)

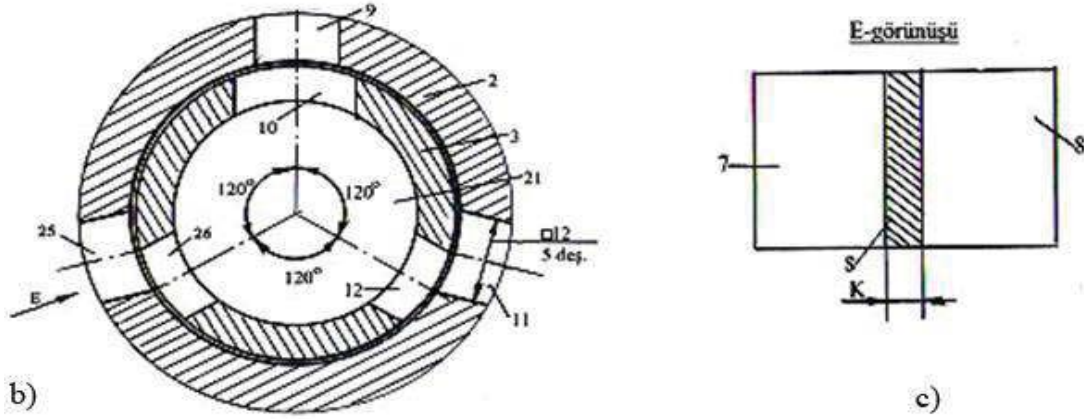
Şək. 3.a) Müxtəlif qatılığa malik məhlulların dozalaşdırılması üçün qurğunun texnoloji sxemi, b) a)-dan A görünüşü: 1; 2 müxtəlif məhlul çənləri 3; 4; 27; 28; 29; 30-boru kəməri; 5;6-rezin örtük; 16-val; 17; 18; 23; 24-vint cütü; 19; 20-disk; 21-baraban; 22-ştok; 25-dərəcələnmis sektor; 26-hazır məhlul çəni; 35; 36-içlik.



B-B

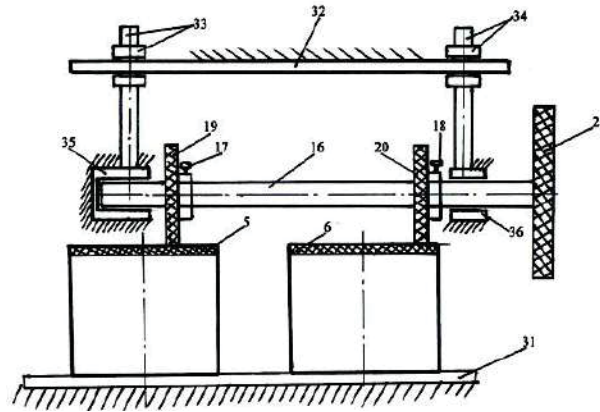
görünüşü

a)

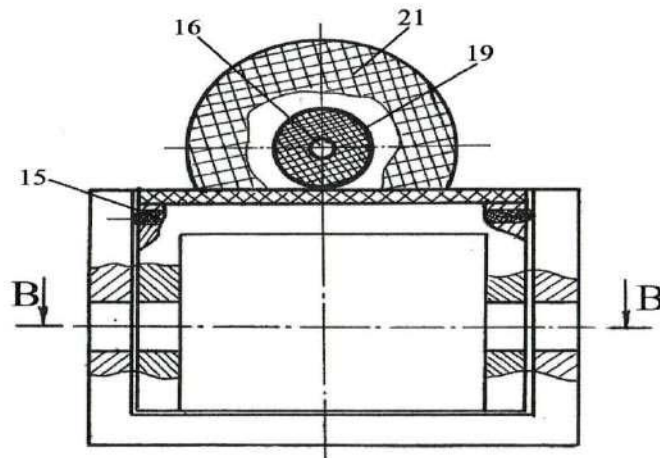


Şək.4. Müxtəlif qatılığa malik məhlul hazırlayan qurğunun kinematik sxemi

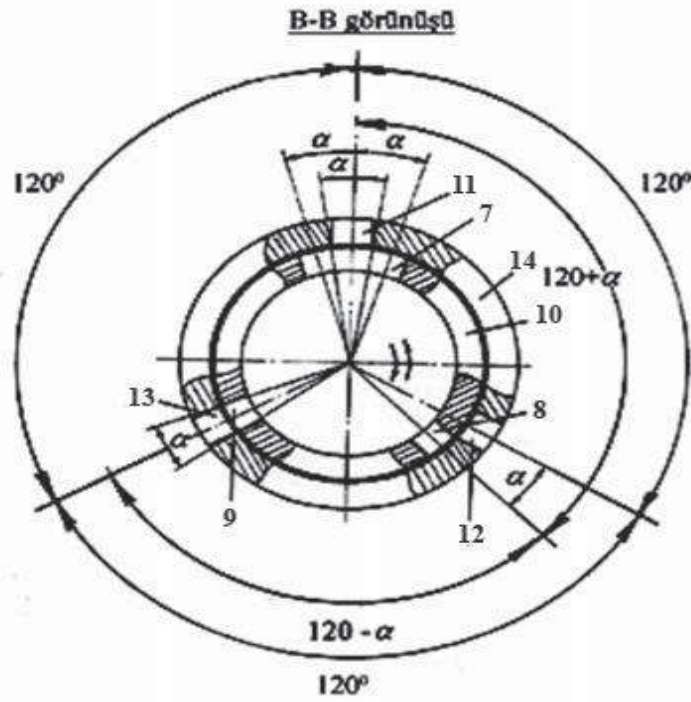
a) dozalaşdırıcılara intiqalın ötürülməsi); b) -a)-dan B-B görünüşü; c) - b)-dən E-görünüşü; 1; 2 –maye bölücüsünün gövdəsi; 3; 4–tıxac; 5; 9–gövdənin giriş pəncərəsi; 6; 10 – tıxacın giriş pəncərəsi; 7; 11 – gövdənin çıxış pəncərəsi; 8; 12 -tıxacın çıxış pəncərəsi; 13 – val; 14; 15; 16 – disk; 17 –tərpənməz plitə; 18- hərəkətli plitə; 19; 20 - qayka-vint cütü; 21; 22 –tıxacın boşluğu; 23; 24 –dayaq (maye bölücüsünün gövdə və tıxacdakı çıxış pəncərələri – 25; 26 və 27; 28 -şəkildə göstərilməyib).



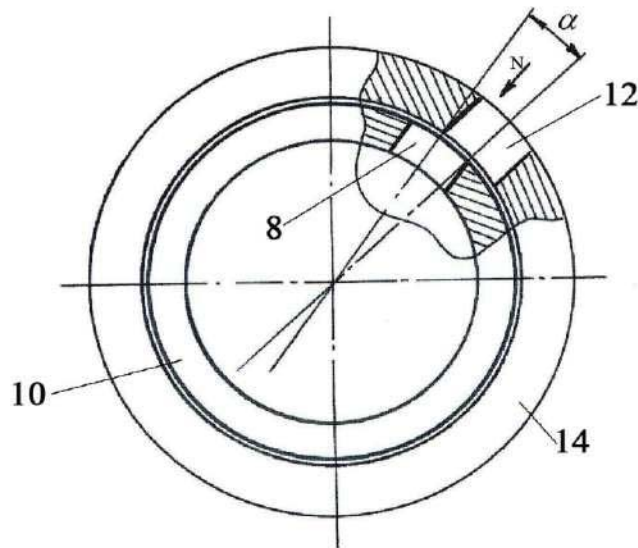
Şək. 5. Dozalaşdırıcı qurğunun intiqal mexanizmi: 5;6-rezin örtük, 16- val, 17; 18; 33; 34-vint cütü, 19; 20-disk, 21-baraban, 31-plitə, 32-tərpənməz bənd, 35; 36-içlik.



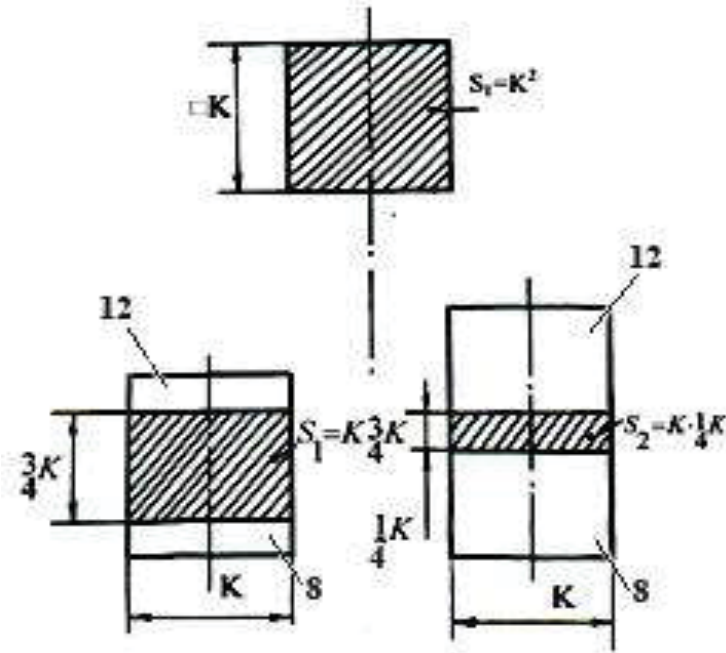
Şək.6. Dozalaşdırıcının gövdəsinin intiqal mexanizmi: 15-kipgəc; 16-val; 19-disk; 21-baraban.



Şək.7. Hesabat sxemi (şək. 6 - dan B - B görünüşü): 7-tıxacın giriş deşiyi; 8; 9-tıxacın çıxış deşikləri; 10-tıxac; 11-gövdənin giriş deşiyi; 12-gövdənin çıxış deşiyi; 13-mayeni yenidən çənə istiqamətləndirə deşik; 14-gövdə.

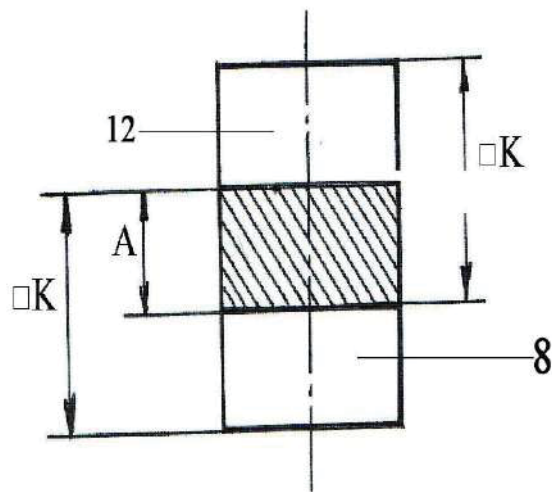


Şək.8. Hesabat sxemi:
8-tıxacın çıxış deşiyi; 10 -tıxac; 12- gövdənin çıxış deşiyi; 14- gövdə.

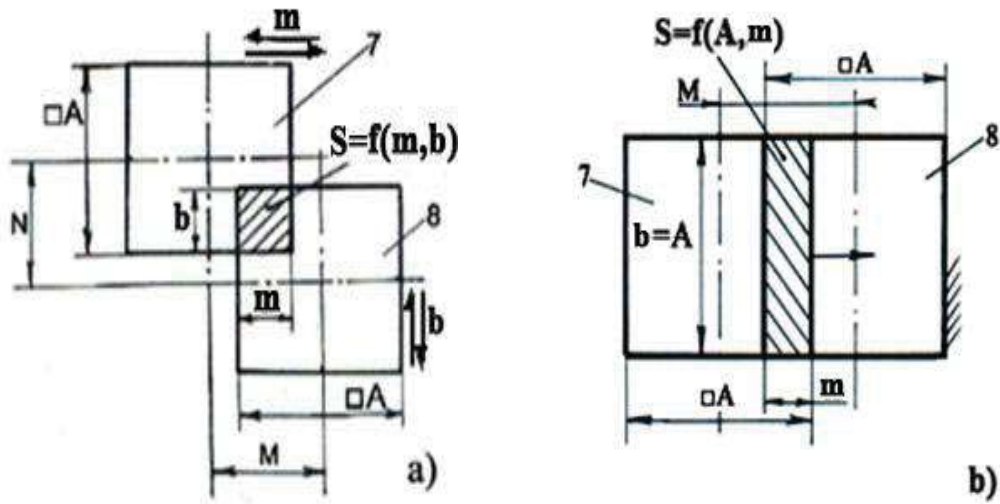


Şək.9. Hesabat sxemi:
8-tıxacın çıxış deşiyi; 12-gövdənin çıxış deşiyi.

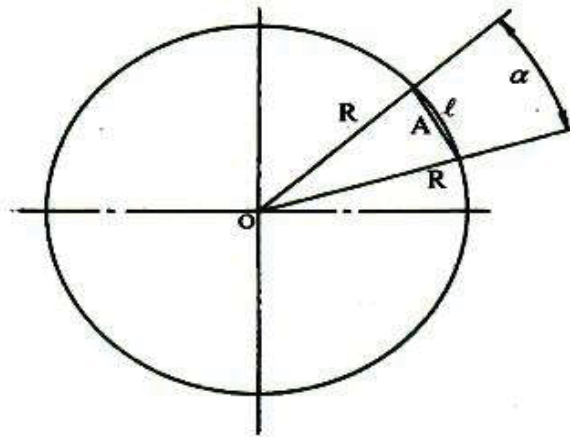
N GÖRÜNÜSÜ



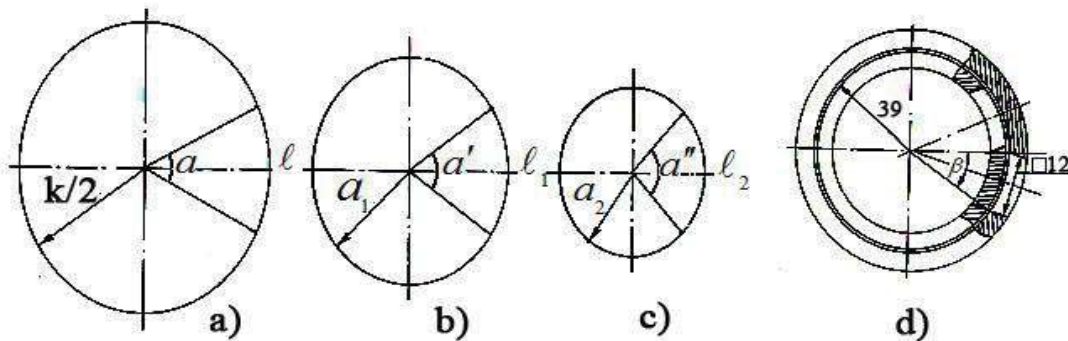
Şək.10. Hesabat sxemi: (8-dən N-görünüşi)
8 -tıxacın çıxış deşiyi; 12-gövdənin çıxış deşiyi.



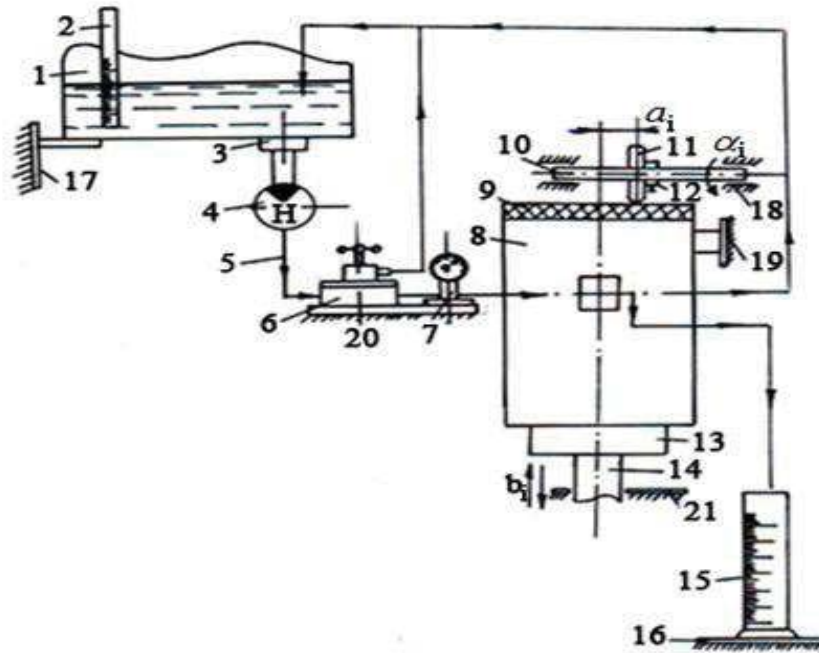
Şək. 11. Müxtəlif qatılığa malik məhlul hazırlayan qurğunun forma və parametrlərin əsaslandırılması və nəzəri hesabat sxemi 7;8-dozalaşdırıcının gövdə və tıxacındakı çıxış pəncərələri a) $N \neq 0$; b) $N = 0$.



Şək. 12. Hesabat sxemi



Şək. 13. Hesabat sxemi



Şək.14. Müxtəlif qatığa malik məhlulların dozalaşdırılması üçün laboratoriya qurğusunun texnoloji sxemi
 1-məhlul çəni; 2-termometr; 3-süzgəc; 4-nasos; 5-boru kəməri; 6-təzyiq tənzimləyicisi;
 7-monometr qurğusu; 8-fırlanan tıxac tipli maye bölücüsü; 9-maye bölücünün oturacağına çəkilmiş
 rezin təbəqə; 10-val; 11-disk; 12-qayka-vint cütü; 13-tıxac; 14-ştok; 15-dərəcələnməmiş qab;
 16; 17; 18; 19; 20; 21- tərənəmzəz dayaq.

Dozalaşdırıcı qurğu müvafiq olaraq içərisində məhlulun daimi səviyyəsi təmin olunan müxtəlif məhlul çənlərindən 1; 2 (şək. 3a) (işdə iki ədəd çən göstərildiyinə baxmayaraq, onların sayı qarışıqda tələb olunan komponentlərin sayına bərabər olmalıdır) onlarla boru kəmərləri 3; 4 vasitəsilə əlaqədə olan bir-birinin içərisində yerləşdirilmiş oturacaqları rezin örtüklərlə 5; 6 sərt əlaqədə olan giriş 7 (qrafiki təsvirdə dozalaşdırıcılardan ancaq birinin en kəsiyi göstərilmişdir) və çıxış kanalları 8 və 9 olan stəkandan 10, (şək. 7) giriş 11 və çıxış 12 və 13 (şək.7) kanalları olan gövdələrdən 14 dozalaşdırıcılardan məhlulların sızmasının qarşısını almaq üçün kəpəklərdən 15 (şək. 6) stəkanların rezin örtüklərlə sərt əlaqədə olan oturacaqları ilə friksion əlaqədə olan eyni val 16 üzərində vəziyyətini qayka-vint cütlərinin 17; 18 köməyiylə yerlərini dəyişməklə təsbit olunmaq imkanına malik xarici çevrəsi boyu rezin material çəkilmiş disklərdən 19; 20 valı 16 tələb olunan qədər döndərməklə vəziyyətini təsbit etmək üçün barabandan 21, barabanla 21 sərt əlaqədə olan ştokla 22 qayka –vint cütünün 23; 24 köməyi ilə kinematik əlaqədə olan dərəcələnməmiş sektordan 25, dozalaşdırıcılardan artıq məhlulun yenidən çənlərə 1; 2 və hazır məhlul çənlərinə 26 ötürülməsi üçün boru kəmərlərindən (müvafiq olaraq) 27; 28 və 29; 30, həmçinin valda oturdulmuş disklərin dozalaşdırıcıların oturacağına sıxılmasını təmin etmək üçün asqı mexanizmindən ibarətdir. Asqı mexanizminin məqsədi bir ədəd aparıcı val üzərindəki disklərlə eyni sayda aparılan detalların (bölücülərin gövdəsi) friksion ötürmə vasitəsilə hərəkətə gətirilməsi istənilən sayda pilləsiz ötürmə ədədinin köməyiylə texnoloji prosesi idarə etmək - qarışıqdakı dozalaşdırılan məhlul kütləsinin istənilən nisbətdə olmasına, qarışıqdakı komponentlərin istənilən nisbətdə olmasına imkan yaratmaqdır. Gövdəsinin plitə 31 üzərində tərənəmzəz quraşdırıldığı dozalaşdırıcıların stəkanlarının oturacaqları ilə rezin disklərin bir-birinə sıxılmasını təmin etmək üçün tərənəmzəz bəndlə 32 qayka-vint cütünün 33; 34 köməyiylə içliklərdə 35; 36 oturdulmuş val 16 bölücülərə doğru hərəkət etdirilərək vəziyyəti təsbit olunmaq imkanına malikdir.

Dozalaşdırıcı qurğunun iş prinsipi aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir: qurğunu (şək. 5) işə buraxmadan əvvəl hazırlanacaq qarışıqdakı müxtəlif məhlulların (duz, şəkər, maya, piy və s.) sayından asılı olaraq, həmin sayda dozalaşdırıcı xüsusi plitə 31 üzərində yerləşdirilir. (Şəkildə iki ədəd bölücüdən istifadə olunması göstərilmişdir). Val 16 üzərinə həmin sayda xarici çevrəsi boyu rezin materialla örtülmüş rezin disklər 19, 20 keçirilərək onların dozalaşdırıcılarının stəkanlarının 10 (şək. 8) oturacağı ilə sərt əlaqədə olan örtüklərin 5; 6 friksion əlaqəsi təmin olunaraq məhlulu texnoloji prosesə istiqamətləndirən pəncərələr bağlanır.

Hazırlanacaq qarışıqdakı məhlulların hər birinin tələb olunan normasından asılı olaraq dozalaşdırıcıların çıxış kanalının sahələrini nizamlamaqla, həmin normaların dozalaşdırılması üçün rezin disklə maye bölücünün mərkəzindən olan məsafələr (şəkilə a_i , b_i məsafəsi) müəyyən olunaraq təsbit olunur.

Daha sonra texnoloji prosesi pozmaqla dozalaşdırıcının maksimal məhsuldarlığına nail olmaq şərti ilə əlavə barabanın 21 ştoku 22 sektor 25 üzərində hərəkət etdirilərək, qayka-vint cütünün 23; 24 köməyilə vəziyyəti təsbit olunur. Dozalaşdırıcıdan məhlulların sızmasının qarşısını almaq üçün kippəcin 15 vəziyyəti yoxlanılaraq, həmçinin əlavə barabanın 21 köməyilə dozalaşdırıcının stəkanının 10 döndərərək məhlulu hazır məhlul çəni 26 istiqamətləndirən kanallar açılaraq qurğu işə buraxılır. İçərisində məhlulun daimi səviyyəsi təmin olunan (əməliyyat məlum texniki vasitələrin köməyilə həyata keçirilir) müxtəlif məhlul çənləri ilə müvafiq məhlulu dozalaşdırıcılarının gövdəsinin giriş, həmçinin çıxış kanallarından birini, çıxış kanallarından digərini isə hazır məhlulu çənlərlə əlaqələndirən boru kəmərləri bərkidilir, (dozalaşdırıcının gövdəsinin çıxış kanallarından biri ilə yenidən müvafiq çəni əlaqələndirən boru kəmərlərində nasos qurğusundan (şəkilə görünür) istifadə olunmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunan məsələlərə nail olmaq üçün təklif olunan dozalaşdırıcı qurğunun gövdə və tıxacında açılmış kvadrat formalı pəncərələrin 7;8 (hesabat sxemi-şək. 4) həm üfqi, həm də şaquli ox boyu bir-birinə nəzərən hərəkət etdirilməklə vəziyyətlərinin təsbit olunmaq imkanına malik olmaları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Müxtəlif qatığa malik məhlulların dozalaşdırılması üçün laboratoriya qurğusunun texnoloji sxemindən görüldüyü kimi, o süzgeclə 3 təmin olunmuş, içərisində termometr 2 olan məhlul çənidən 1, məhlul çəni 1 ilə boru 5 vasitəsilə əlaqədə olan nasosdan 4, təzyiq tənzimləyicisinin 6, manometr qurğusundan 7, oturacağına rezin örtük 9 çəkilməmiş tərpnəmz gövdədən, onun içərisində tıxacı 14 vasitəsilə ox boyu yerdəyişmə (b_1 , b_2 şək. 4) etmək imkanına malik tıxacdan 13 (şək. 14) və bölücünün gövdəsinin fırlanma hərəkəti etməyə məcbur edən intiqal mexanizmindən ibarətdir. Fırlanan tıxac tipli maye bölücüsünün 8 gövdəsinin onun tıxacına 13 nəzərən fırlanma (α) hərəkəti etməyə məcbur edən intiqal mexanizmi qayka vint 12 cütünün köməyilə val 10 üzərində vəziyyəti təsbit olunmaq imkanına (a_i) malik friksion diskdən 11 ibarətdir. Qurğuda maye bölücüsündən xaric olan-texnoloji prosesə verilən tələb olunan qatılığa malik müxtəlif məhlulun yığılması üçün tərpnəmz bənd 16 üzərində quraşdırılmış dərəcələnməmiş qabdan 15 istifadə olunmuş, məhlul çəninin 1, valın 10 bölücünün gövdəsinin, təzyiq tənzimləyicisinin 6, maye bölücüsünün ştokunun 14, texnoloji proses zamanı dayanıqlığını təmin etmək üçün tərpnəmz bəndlərdən 17; 18; 19; 20; 21 (müvafiq olaraq) istifadə olunmuşdur.

Müxtəlif qatığa malik məhlulların dozalaşdırılması üçün qurğunun (şəkil 14) texnoloji sxemindən görüldüyü kimi tələb olunan qatılığa, həmçinin termometrin 2 köməyilə tələb olunan temperaturda olması təmin olunan məhlul çənidən 1, süzgecdən 3 keçməklə nasosa 4, həmçinin boru kəməri 5 vasitəsilə təzyiq tənzimləyicisinə 6, oradan isə boru kəməri vasitəsilə manometr qurğusuna 7, sistemdəki işçi təzyiqin qiyməti qeydə alınaraq fırlanan tıxac tipli maye bölücüsünün 8 radial deşiyinə ötürülür. Fırlanan tıxac tipli maye bölücüsünün oturacağı ilə sərt əlaqədə olan rezin örtüklə disk 11 arasındakı friksion əlaqə nəticəsində maye bölücüsünün tıxacının 13 boşluğuna daxil olan məhlul ştok 14 vasitəsilə tıxacın 13 ox boyu yerdəyişməsi (b_1 , b_2 , şək.4), həmçinin bölücünün gövdəsinin öz oxu ətrafında dönməsi (α) nəticəsində bölücünün çıxış pəncərələrindən xaric olan məhlul da boru kəməri vasitəsilə yenidən çənə və texnoloji prosesə verilmək üçün dərəcələnməmiş qaba 15 daxil olur. Qurğuda texnoloji prosesə verilən məhlul kütləsini nizamlamaq üçün qayka -vint cütünün 12 köməyilə val 10 üzərində bölücünün oturacağının mərkəzinə nəzərən yerini dəyişməklə (a_i) vəziyyəti təsbit olunan diskdən istifadə olunmuşdur. Qurğuda dozalaşdırma prosesində sadə konstruksiyalı, asan istismar olunan maya dəyəri aşağı olan və orta səviyyəli texniki təminatla malik çilingər emalatxanasında belə hazırlanması mümkün olan fırlanan tıxac tipli maye bölücülərindən (şək. 4) istifadə olunması məqsədmüvafiq hesab olunmuşdur.

Hesabat sxeminə (şək. 4) nəzər salsaq, yuxarıda qeyd olunan-üfqi və şaquli ox boyu yerdəyişmələrin müvafiq olaraq b və m -ə bərabər olduğu halda kvadrat formalı pəncərələrin görüşməsindən yaranan canlı kəsiyin sahəsi S kvadratın tərəfinin uzunluğundan asılı olaraq $S = f(b, m)$ -ə bərabər olur.

Təklif olunan qurğunun quruluşu və iş prinsipi ilə tanış olarkən gördük ki, b və m -in qiymətini kvadrat formalı pəncərələrin tərəfinin uzunluğundan asılı olaraq onların görüşməsi nəticəsində ən kiçik sahəyə malik canlı kəsik yarandığı andan pəncərələrin tamamilə üst-üstə düşükləri $S=A^2$ vəziyyətədək pilləsiz nizamlamaq mümkündür.

İndi isə təklif olunan qurğunun malik olduğu texnoloji imkanlardan istifadə edərək onun müxtəlif konstruktiv parametrlər və iş rejimlərində istismarı zamanı məhlul sərfi normasını hesablayaq. Hesabat sxemindən (şək. 4) görüldüyü kimi bölücüsünün gövdə və tıxacındakı kvadrat formalı pəncərələrin görüşməsindən yaranan $S = f(m, b)$ sahəsindən t zamanda xaric olan məhlul sərfi normasını hidravlikdən məlum (7; 8; 9)

$$Q = \mu \cdot \gamma \cdot S \cdot \sqrt{2gp} \cdot t \quad (1)$$

ifadəsinin köməyiylə hesablamaq olar.

Burada: μ - sərf əmsalı;

γ - məhlulun xüsusi çəkisi, kg/m^3 ;

g - sərbəstdüşmə təcili, $g = 9,81 \text{ m/san}^2$;

p - sistemdəki təzyiq, m.su sütunu;

S - dozalaşdırıcının gövdə və tıxacındakı kvadrat formalı radial pəncərələrin görüşməsindən yaranan canlı kəsiyin sahəsi, m^2 ;

t - dozalaşdırma müddətidir, san.

Hesabat sxemindən (şəkl.4) görüldüyü kimi,

$$S = b \cdot m, \quad (2)$$

həmçinin

$$\begin{cases} m = A - M \\ b = A - N \end{cases} \quad (3)$$

(3) ifadədəsi m , b , A , M , N -in həqiqi qiymətinə yox, düzxətli müstəvi səthli formaya salındığı vəziyyətdəki qiymətinə müvafiqdir.

Burada: m - bölücünün gövdəsinin α bucağı qədər döndüyü vəziyyətə uyğun radial kanalın yerdəyişməsidir;

b - bölücünün gövdə və tıxacının horizontal simmetriya oxlarının üst-üstə düşmədiyi vəziyyətdə onun gövdəsinin tıxacına nəzərən ox boyu yerdəyişməsi zamanı yaranan canlı kəsiyin enidir;

A - gövdə və tıxacdakı kvadrat formalı çıxış pəncərələrinin tərəfinin uzunluğudur;

M ; N - gövdə və tıxacın çıxış pəncərələrinin mərkəzləri arasındakı üfiqi və şaquli ox üzrə məsafədir.

Bölücüdə deşiklərin sahəsi K^2 -na bərabər (şəkl. 4) olan kvadrat formada açılmasının və gövdə, həmçinin tıxacda açılmış deşiklərin həndəsi yerlərinin təklif olunan qaydada açılması nəticəsində maye bölücüsünün istismarı zamanı sistemdə yaranan hidravlik zərbə aradan qaldırılaraq texnoloji prosesə verilən məhlulların tələb olunan normada dozalaşdırılmasına imkan yaradır.

Hazırlanacaq qarışıqdakı məhlulların hər birinin qatılıq dərəcəsindən asılı olaraq maye bölücülərinin çıxış pəncərələrinin sahələrini nizamlamaqla tələb olunan normaların dozalaşdırılması üçün rezin disklə maye bölücünün mərkəzindən olan məsafələr (a_1 , a_2 məsafəsi, şəkl.4) müəyyən olunaraq təsbit olunur.

Maye bölücüsünün gövdəsindəki tərəfi K (şəkl. 9,10,11) olan kvadrat formalı, mərkəzi bucağı α olan giriş deşiyindən bölücüyə daxil olan məhlul ştokun mərkəzi bucağı 3α olan deşiyindən onun mərkəzi boşluğuna keçərək ştokun tərəfi K olan kvadrat formalı çıxış deşiklərinə, oradan isə tələb olunan miqdarı ştokun və gövdənin yaratdığı tərəfi K olan kvadrat formalı pəncərələrdən keçərək texnoloji prosesə, qalan hissəsi isə ümumi çənə verilir. Texnoloji prosesə nəzarət edən operator müxtəlif məhlulların töküldüyü qabdakı miqdarı tələb olunan qiymətə çatdıqda və ya həmin qab dolduqda xüsusi qurğunun köməyiylə (şəkilə göstərilməyib) eyni vaxtda ümumi çənləri boru kəmərləri ilə əlaqələndirən kranları bağlayır. Əldə olunan qarışıq texnoloji prosesə verilir.

Şəkl. 4-dən görüldüyü α bucağı kvadrat formalı pəncərələrin görüşdükləri uzunluğa müvafiq mərkəzi bucaqdır. Başqa sözlə desək α -nı dəyişməklə məhlul sərfinin təmin olunmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edən maye xaric olan canlı kəsiyin sahəsini dəyişmək mümkündür.

(3)-cü ifadədə m -in düzxətli müstəvi üzrə açılışına müvafiq uzunluğundan istifadə olunmasına baxmayaraq, m -həqiqətən qövs formalı yerdəyişmə olduğu üçün həmin yerdəyişmənin uzunluğunu aşağıdakı ifadənin (4) köməyiylə hesablamaq bilərik.

$$m = l = \alpha_{gövd.(rad)} \cdot R = \frac{\pi \cdot \alpha_{gövd.(rad)}^0 \cdot R}{180} \quad (4)$$

Burada: $\alpha_{gövd.(rad)}$ - bölücünün gövdəsinin onun tıxacına nəzərən döndüyü bucaqdır (şəkl.7):

R - dozalaşdırıcının tıxacının radiusudur.

Şəkl.13-dən görüldüyü kimi, l -i (4) aşağıdakı ifadədən də təyin etmək olar.

$$m = \ell = \frac{\alpha \cdot K / 2}{a_i} R = \frac{\alpha \cdot K \cdot R}{2a_i} \quad (5)$$

Burada: K-friksion diskin diametridir.

$$S = m \cdot b = \frac{\alpha \cdot K \cdot R}{2a_i} (A - N) \quad (6)$$

S – (6) ifadəsini (1)-də nəzərə alsaq alarıq,

$$Q = \mu\gamma \frac{\alpha \cdot K \cdot R}{2a_i} (A - N) \cdot \sqrt{2gp} \cdot t \quad (7)$$

μ, γ, K, R, A , və g -nin qiymətlərini (7) -də nəzər alsaq alsaq:

Xüsusi hal üçün $\mu=0,4$ və $\gamma=1000 \text{ kq/m}^3$, həmçinin konstruktiv məqsədə uyğunluq şərtindən $A=0,012$ m, $R=0,039$ m, $K=0,080$ m qəbul etsək,

$$Q = 400 \frac{\alpha \cdot 0,08 \cdot 0,039}{2a_i} (0,012 - N) \cdot 4,43\sqrt{p} \cdot t = 2,79(0,012 - N) \frac{\alpha \cdot \sqrt{p}}{a_i} \cdot t \text{ alarıq} \quad (8)$$

Deməli təklif olunan qurğu üçün

$$Q = f(N, \alpha, p, t, a_i) \quad (9) \text{ alarıq.}$$

(9) ifadəsi fırlanan tıxac tipli maye bölücüsünün gövdə və tıxacının üfiqi simmetriya oxlarının üst - üstə düşmədiyi hal üçün tərtib edilmişdir.

Qurğuda tələb olunan komponentlərin sayı qədər dozalaşdırıcıdan istifadə etməklə (9) ifadəsi belə qənaətə gəlməyə zəmin yaradır ki, təklif olunan qurğunun tətbiqi ilə eyni vaxtda məhlul içərisindəki tələb olunan müxtəlif komponentlərin (duz məhlulu, çay sodası, maya, içməli su və s.) tələb olunan nisbətdə olmalarına nail olmaq mümkündür. (9) ifadəsini yuxarıda qeyd olunan müxtəlif komponentlər üçün (10) ifadəsi şəklində yazaq.

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{su} = \varphi(\alpha_{su}, p_{su}, t_{su}, N_{su}, a_{su}) \\ Q_{duz.m.} = \varphi(\alpha_{duz.m.}, p_{duz.m.}, t_{duz.m.}, N_{duz.m.}, a_{duz.m.}) \\ Q_{çay\ soda} = \varphi(\alpha_{çay\ soda}, p_{çay\ soda}, t_{çay\ soda}, N_{çay\ soda}, a_{çay\ soda}) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \right. \quad (10)$$

(10) ifadəsinnin analizi göstərir ki, təklif olunan qurğudan istifadə etməklə qarışıqdakı komponentlərin tələb olunan nisbətdəki qiymətinə nail olmaq olar.

Təklif olunan qurğunun malik olduğu texnologiyadan istifadə etməklə (6) ifadəsini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar.

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{\alpha \cdot K \cdot R(A - N)}{2a_1}}{\frac{\alpha \cdot K \cdot R(A - N)}{2a_2}} = \frac{a_2}{a_1} \quad (11)$$

(11) - ifadəsinin analizi belə qənaətə gəlməyə zəmin yaradır ki, qarışıqdakı tələb olunan komponentlərin tələb olunan nisbətinin təmin olunması dozalaşdırıcıların məhlul xaric olan çıxış pəncərəsinin canlı kəsiyinin sahəsindən asılı olduğundan (11) ifadəsindən görüldüyü kimi həmin sahənin nizamlanması bölücünün oturacağına mərkəzindən friksion diskə qədər olan məsafədən asılıdır.

İndi isə konkret hal üçün, başqa sözlə desək, qurğunun müxtəlif konstruktiv parametrlər və iş rejimlərində, həmçinin müxtəlif qatılığa malik duzlu məhlul almaq üçün (11) ifadəsindəki $\frac{S_1}{S_2}$ -nin qiymətini təyin edək:

- sərfiyyat norması $Q_{l/ha}$ olan ω_1 %-li (ω_1 (12) ifadəsinin köməyiylə təyin edilir)

$$\omega_1 = \frac{m_{duz}}{m_{duz} + m_{su}} \cdot 100\% \quad (12)$$

yüksək qatılığa malik məhluldan (ω_1 -in qiymətindən asılı olaraq μ , γ -nin həqiqi qiymətlərini təcrübi tədqiqatların nəticələrinə əsasən təyin etmək olar.

Qatılığı ω_2 % olan məhlul almaq üçün (Təbii ki, qurğunun malik olduğu texnoloji imkanlar hesabına çalışmalıyıq ki, ən böyük məhsuldarlıqla, həmçinin dəqiqliklə dozalaşdırma əlaqə) əvvəlcə duzlu məhlul və adi içməli su sərfini təyin edək:

$$Q_1 \cdot \omega_1 = (Q_1 + Q_{su}) \cdot \omega_2 \quad (13)$$

(13)-də ω_1 , Q_1 , ω_2 məlum olduğu üçün Q_{su} -u aşağıdakı ifadənin (3.14) köməyiylə təyin etmək olar.

$$Q_{su} = \frac{Q_1 \cdot \omega_1 - Q_1 \cdot \omega_2}{\omega_2} = \frac{Q_1(\omega_1 - \omega_2)}{\omega_2} \quad (14)$$

(1)-i aşağıdakı sistem (15) şəklində yazsaq, həmçinin məhlulların dozalaşdırılma müddəti eyni olduğu üçün

$$\begin{cases} Q_{1,duz.m.} = \mu_{duz.m.} \cdot \gamma_{duz.m.} \cdot S_{duz.m.} \cdot \sqrt{2gp_{duz.m.}} \\ Q_{su} = \mu_{su} \cdot \gamma_{su} \cdot S_{su} \cdot \sqrt{2gp_{su}} \end{cases} \quad (15)$$

(15)-i (14)-də nəzərə alsaq,

$$\mu_{su} \cdot \gamma_{su} \cdot S_{su} \cdot \sqrt{2gp_{su}} = \frac{\mu_{duz.m.} \cdot \gamma_{duz.m.} \cdot S_{duz.m.} \cdot \sqrt{2gp_{duz.m.}} (\omega_1 - \omega_2)}{\omega_2} \quad (16)$$

(16) ifadəsindəki $g=9,81$ m/san², həmçinin μ_{su} , γ_{su} , p_{su} , μ_{ω_1} , γ_{ω_1} , p_{ω_1} sabit kəmiyyətlər olduğu, həmçinin konstruktiv məqsədəuyğunluq şərtindən təyin edildiyi üçün,

$$\mu_{su} \cdot \gamma_{su} \cdot \sqrt{2gp_{su}} = A_1; \quad \mu_{duz.m.} \cdot \gamma_{duz.m.} \cdot \sqrt{2gp_{duz.m.}} = B_1 \text{ qəbul etsək,}$$

$$A_1 \cdot S_{su} = \frac{S_{duz.m.} B_1 (\omega_1 - \omega_2)}{\omega_2} \text{ alarıq.} \quad (17)$$

(17)-də ω_1 və ω_2 -nin müxtəlif qiymətləri üçün (verilmiş qatılığa malik məhluldan tələb olunan qatılıqda məhlul alınması)

$$\frac{S_{su}}{S_{duz.m.}} = \frac{B_1(\omega_1 - \omega_2)}{A_1 \cdot \omega_2} \text{ yazıla bilər} \quad (18)$$

(18)-də sadələşdirmə aparıb,

$$\frac{B_1}{A_1} = K_1 \text{ qəbul etsək,} \quad (19)$$

həmçinin (19)-u (18)-də nəzərə alsaq,

$$\frac{S_{su}}{S_{duzm}} = K_1 \cdot \frac{(\omega_1 - \omega_2)}{\omega_2} \text{ alarıq.} \quad (20)$$

Verilmiş qatılığa malik məhluldan ondan az və çox qatılığa malik məhlul almaq üçün

$$\begin{cases} \omega_1 > \omega_2 \text{ halı üçün } + \left| \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} \right| \\ \omega_1 < \omega_2 \text{ halı üçün } - \left| \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} \right| \end{cases} \quad (21)$$

(21)-sitemininə nəzər salsaq, görürük ki, sistemin birinci ifadəsi məhlulun qatılıq faizini aşağı salmaq, ikinci ifadəsi isə suyu buxarlandıraraq qatılıq faizini yüksəltməyə işarədir. Başqa sözlə desək, $\pm \left| \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} \right|$ ifadəsinin qarşısında "+" işarəsi olduğu vəziyyət duzlu məhlula neçə dəfə çox içməli su əlavə olunduğu, "-" işarəsi olduğu vəziyyət isə duzlu məhlulun kütləsinin neçə dəfə azaldılmalı (məhluldan suyun buxarlandırılması) olduğunu göstərir.

Məlumdur ki, qida sənayesində adətən yüksək faizli qatılığa malik məhluldan içməli su əlavə etməklə ondan aşağı faizli qatılığa malik məhlul alındığından nəzəri tədqiqatlar nəticəsində çıxarılan yuxarıdakı ifadələrdən istifadə etməklə bu məqsədlə əlavə olunacaq suyun miqdarını hesablayaq. Kimyadan məlum olan - verilmiş qatılığa malik məhluldan tələb olunan qatılıqda məhlul hazırlamaq üçün

$$m_1 \cdot \omega_1 = m_2 \cdot \omega_2 \quad (22)$$

ifadəsindən istifadə etməklə ω_1 faizli qatılığa malik məhlulun vahid zamanda dozalaşdırılan m_1 kütləsi üzərinə ondan ω_2 faizli ($\omega_1 > \omega_2$) məhlul almaq üçün həmin müddətdə nə qədər adi su tələb olunduğunu hesablaya bilərik. 22 -də

$$m_2 = m_1 + m_{su} \quad (23)$$

ifadəsini nəzərə alsaq,

$$m_1 \cdot \omega_1 = (m_1 + m_{su}) \cdot \omega_2 \text{ alarıq} \quad (24)$$

Deməli tələb olunan qatılıqda məhlul almaq üçün ω_2 faizli məhlulun kütləsi üçün

$$m_1 + m_{su} = \frac{m_1 \cdot \omega_1}{\omega_2} \text{ alarıq} \quad (25)$$

$$(25)\text{-dən} \quad m_{su} = \frac{m_1 \cdot \omega_1}{\omega_2} - m_1 \text{ olar} \quad (26)$$

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alsaq, təklif olunan qurğunun ω_1 faizli qatılığa malik məhlul çəkindən vahid zamanda m_1 kütləli məhlul dozalaşdırıldığı halda, ω_2 faizli qatılığa malik məhlul almaq üçün həmin müddətdə dozalaşdırılan suyun kütləsini 26 ifadəsinin köməyiylə təyin etmək olar. Başqa sözlə desək, çənlərin

birindən vahid zamanda m_1 kütləli, ω_1 faizli qatılığa malik məhlul dozalaşdırıldığı halda, digərindən

$$m_{su} = \frac{m_1 \cdot \omega_1}{\omega_2} - m_1 \text{ kütləli adi su dozalaşdırılır.}$$

(26) və (21) ifadələrini birlikdə tədqiq etsək, yüksək faizli qatılığa malik məhluldan ondan aşağı faizli qatılığa malik məhlul almaq üçün

$$m_{su} = + \left| \frac{m_1 \cdot \omega_1}{\omega_2} - m_1 \right| \quad (27)$$

(27) ifadəsini yaza bilərik. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi $\omega_1 > \omega_2$ halı üçün (27) ifadəsindəki modul işarəsinin (II) içərisindəki ifadənin qiyməti müsbət olacaqdır. Deməli məhlulların xüsusi çəkisini, sərf əmsalının və məhlulun dozalaşdırılması prosesinə təsir edən digər göstəriciləri nəzərə almaqla onların dozalaşdırıldığı canlı kəsiklərin sahələri nisbəti üçün 21 ifadəsinə oxşar 28 ifadəsini alarıq.

$$\frac{m_{su}}{m_1} = \frac{\frac{m_1 \cdot \omega_1}{\omega_2} - m_1}{m_1} = \frac{\frac{m_1 \cdot \omega_1 - m_1 \cdot \omega_2}{\omega_2}}{m_1} = \frac{m_1(\omega_1 - \omega_2)}{m_1 \cdot \omega_1} = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} \quad (28)$$

Deməli analitik tədqiqatların nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, ω_1 və ω_2 -nin qiymətlərindən asılı olmayaraq müxtəlif sənaye sahələrində texnoloji prosesi tələb olunan faizli qatılığa malik məhlulla təmin etmək üçün vahid zamanda dozalaşdırılan adi suyun kütləsi həmin zaman müddətində dozalaşdırılan

məhlulun kütləsindən $\left| \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2} \right| \cdot m_1$ dəfə fərqli olacaqdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi $\omega_1 > \omega_2$ olduqda,

vahid zamanda dozalaşdırılan suyun kütləsi qatılığı tənzimlənən digər məhlulun kütləsindən $\frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2}$ dəfə

çox, və ya $\omega_1 < \omega_2$ olduqda isə analogi olaraq $\frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_2}$ dəfə az olacaqdır.

Yuxarıda qeyd olunanları işləyib hazırlanmış - əsas elementi fırlanan tıxac tipli maye bölücüsü olan dozalaşdırıcının işinin əsas keyfiyyət göstəricisi olan məhlul sərfinin məlum (1) ifadəsində nəzərə alsaq, həmçinin

$$\begin{cases} m_1 = \mu_1 \cdot \gamma_1 \cdot S_1 \cdot \sqrt{2gp} \cdot t \\ m_{su} = \mu_{su} \cdot \gamma_{su} \cdot S_{su} \cdot \sqrt{2gp} \cdot t \end{cases} \quad (29)$$

dozalaşdırılan ω_1 faizli qatılığa malik m_1 kütləli məhlul sərfi, (29 sistemindəki birinci ifadə) həmçinin ω_2 faizli qatılığa malik m_2 kütləli məhlul sərfi, (29 sistemindəki ikinci ifadə) üçün yazsaq, 29 ifadəsindən aydın göründüyü kimi təklif olunan dozalaşdırıcının malik olduğu potensial imkanlardan istifadə edərək, qısa vaxtda nizamlama aparmaqla istənilən faizli qatılığa malik məhlul kütləsi almaq olar.

İndi isə nəzəri tədqiqatlar zamanı təklif olunan qurğunun tıxacında və gövdəsində açılmış kvadrat formalı pəncərələrin görüşməsindən yaranan - sahəsi ($S=f(m;b)$) olan canlı kəsikdən (hesabat sxemi şəkl.11) t müddətində xaric olan məhlul sərfini Q hidravlikadan məlum (1) formulasının köməyiylə hesablayaraq, həmçinin müxtəlif məhlulların qatılığını tənzimləyən qurğunun maye bölücülərindən xaric olan məhlul sərfi normalarının nisbətini K (nizamlama əmsalı) təyin edək.

Hesabat sxemindən (şəkl.11a) göründüyü kimi məhlul xaric olan canlı kəsiyin sahəsini (S) təşkil edən ($S=f(m, b)=f(a_i, b_i, \alpha_i)$) parametrlərini (şəkl.11a) məhlul sərfinin Q_i (1) hesabat düsturunda nəzərə alsaq,

$$Q_i = \varphi[P_i, \mu_i, \gamma_i, t_i, f(a_i, b_i, \alpha_i)] \text{ olar.}$$

Təklif olunan qida məhsullarının duzluluğunu tənzimləyən qurğuda iki ədəd fırlanan tıxac tipli maye bölücüsündən istifadə olunduğu hal üçün maye bölücülərindən xaric olan məhlul sərfi normalarının nisbətini

$$(K\text{-nizamlama əmsalını}) K = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} = \frac{\mu_1 \gamma_1 S_1 \sqrt{2gP_1} \cdot t_1}{\mu_1 \gamma_1 S_1 \sqrt{2gP_1} \cdot t_1 + \mu_2 \gamma_2 S_2 \sqrt{2gP_2} \cdot t_2}$$

olar.

K-nin yuxarıdakı ifadəsində $\mu_1, \gamma_1, \mu_2, \gamma_2, g$ parametrləri konkret hal üçün dəyişməz olduğu üçün

$$\text{həmin ifadə } K = n \frac{p_1, t_1, S_1}{p_2, t_2, S_2} \text{ şəklində olcaqdır.}$$

Burada: $n - \mu_1, \gamma_1, \mu_2, \gamma_2, g$ parametrlərini nəzərə alan əmsaldır.

$$K = n \frac{p_1, t_1, S_1}{p_2, t_2, S_2}$$

nizamlanmasının mümkünlüyü belə qənaətə gəlməyə zəmin yaradır ki, nizamlama əmsalının (K) köməyi qurğunun malik olduğu texnoloji imkanlar hesabına dozalaşdırıcıda quraşdırılmış bölücülərin məhlul sərfi normalarını da bir-birinə nəzərə alınmaz şəkildə tənzimləmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Abbasov Z.M. Mayenin paylarla verilməsində sərfin nəzəri hesablanması//Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı:1991, №1, s.38-41
2. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi, Azərbaycan Respublikasının Dövlət Təsnifatı, Məhsulun (mal və xidmətin) statistik təsnifatına izahlar. MNT-2004. İzahlar, 1-ci cild. Duz. Bakı: 2004, s.126-130
3. Ataşov B.X. Ərzaq təhlükəsizliyinin aktual problemləri. Bakı: Elm, 2005, s.71-75
4. Abbasov V. və b. Kimya. Ümumtəhsil məktəblərinin 8-ci sinif üçün dərslik. Bakı: Aspoliqraf, 2010, s. 74-78
5. Burov V. və b. Fizikadan nümayiş eksperimenti (orta məktəbin yuxarı sinifləri üçün) II cild. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1979, s.80-83
6. Babayev Ş.M. Fırlanan tıxac tipli maye bölücülərində maye sərfinin hesablanması//Kənd təsərrüfatının elmi xəbərləri, Bakı:1990, № 2, s. 68-70
7. Babayev Ş.M. Qida məhsullarının duzluluğunun ekspress üsulla təyini üçün qurğu//Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Gəncə Regional Elm Mərkəzi, Xəbərlər məcmuəsi, Gəncə: 2003, №9, s.34-38
8. Babayev Ş.M.Yeyinti sənaye sahəsində proseslərinin intensivləşdirilməsi və metroloji təminatı // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası,Gəncə Regional Elmi mərkəzi, Xəbərlər məcmuəsi, Gəncə:2004, №14, s.72-76
9. Babayev Ş.M. və b. Qida məhsullarının duzluluğunun təyini üçün qurğu. Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Agentliyi, Patent № İ 2005 0181, Bakı: 2005, 0,25 ç.
10. Babayev Ş.M. Yeyinti məhsullarının kimyəvi tərkib analizi və keyfiyyətinin idarə olunması məsələləri //Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. Azərbaycan Texniki Universitetinin Elmi əsərlər – Fundamental elmlər toplusu cild V (18). Bakı: 2006, №2, s.97-100
11. Bağırov R.Y. İşçi axınları idarə edən hidravlik kran //Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyası, Akademiyanın elmi əsərləri, Gəncə: 2006, 20 s.
12. Bağırov R.Y. Azərbaycan şəraiti üçün işçi axınları idarə olunan çiləyicinin baza\74 en götürümünün əsaslandırılması//Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Gəncə Regional Elmi mərkəzi, Xəbərlər məcmuəsi, Gəncə: 2006, №24, s.47-50
13. Babayev Ş.M., Əsgərova A.A və b. Standartlaşdırma və texnologiya //Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının aspirant, magistrant və bakalavrlarının elmi məqalələr toplusu, Gəncə :2008, s.28-32
14. Babayev Ş.M., Əsgərova A.A. və b. Duyluluğa nəzarət üçün yeni qurğu. / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 86-cı ildönümünə həsr olunmuş-Yeyinti, toxuculuq və yüngül sənaye sahələrini aktual problemləri-mövzusunda Respublika Elmi praktik –konfransın proqramı, Azərbaycan Texnologiya Universiteti Gəncə: 2009. s.66-69
15. Babayev Ş.M., Əsgərova A.A. Standartlaşdırma mühəndisliyi // Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi xəbərləri, Gəncə:2009, №11-12, s.87-95