



NURƏDDİN NƏCƏF OĞLU MƏMMƏDOV

**KƏND TƏSƏRRÜFATI
VƏ MELİORATİV
MAŞINLARI**
(nəzəriyyəsi və hesabati)

NURƏDDİN NƏCƏF OĞLU MƏMMƏDOV

KƏND TƏSƏRRÜFATI VƏ MELİORATİV

MAŞINLARI

(nəzəriyyəsi və hesabati)

FƏNNİNDƏN

**AQRAR MÜHƏNDİSLİK (050706) İXTİSASI ÜZRƏ
BAKALAVR PİLLƏSİNDƏ TƏHSİL ALAN TƏLƏBƏLƏR
ÜÇÜN DƏRSLİK**

Dərslik Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin elmi şurasının 16 oktyabr 2017–ci il tarixli iclasının (03/3.2. sayılı protokol) qərarı ilə nəşr edilməsi məsləhət görülmüş və qrif verilmişdir.

Azərbaycan Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin rektorunun 08 dekabr 2017–ci il tarixli əmri ilə dərslik kimi təsdiq edilmişdir.

Bakı –

2017

Müəllif: texn.elm.dok., professor N.N.Məmmədov

Rəy verənlər: Respublikanın əməkdar elm xadimi, texnika elmləri doktoru, professor Qocayev Tofiq Bayram oğlu
Texnika elmləri doktoru, professor, Əliyev Qurban İsa oğlu

N.N.məmmədov. Kənd təsərrüfatı və meliorativ maşınları (nəzəriyyəsi və hesabı) Bakı: , 2017. -155 s. (Dərslük)

İSBN 58066 -1727-0

Dərslüyə kənd təsərrüfatı və meliorativ maşınlarının nəzəriyyəsi və texnoloji hesabının praktiki məsələlərinin əsası daxil edilmişdir.

Dərslük Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində mühəndislik ixtisası üzrə təhsil alan bakalavr pilləli magistrələr, aspirantlar, dissertantlar, doktorantlar, elmi işçilər konstruktorlar və kənd təsərrüfatı mütəxəssisləri üçün nəzərdə tutulur. Dərslükdən başqa universitetlərin mühəndislik ixtisasları üzrə təhsil alan tələbələri və s. istifadə edə bilərlər.

Dərslük Azərbaycan dilində ilk dəfə yazılmışdır.

M 3703010000
655(07) -2017 “ ” nəşriyyəti 2017

GİRİŞ

Kənd təsərrüfatı maşınlarının nəzəriyyəsi və hesabı kursu üzrə tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün tələbə qabaqcadan “maşınların quruluşu, texnoloji işini, nizamlanmalarını” və s. üzrə müvafiq bölmələri bilməlidir ki, tapşırığa aid olan maşınlar haqqında tam təsəvvürə malik olsun. Sonra nəzəriyyə və texnoloji proseslərin əsas elementlərini əhatə edən bütün materialları (ədəbiyyatları; dərindən öyrənib, məsələlərin həllinə və tapşırıqların yerinə yetirilməsinə başlaya bilsin.

Yeni kənd təsərrüfatı maşınlarının yaradılması torpaqşünaslıq mexanikası haqqında mövcud elmin əldə etdiyi nəaiyyətlərə əsaslanmalı, həm də kənd təsərrüfatının qabaqcıl innovativ nailiyyətlərinə söykənməlidir.

Kənd təsərrüfatında çalışan mühəndis –mexaniklər kənd təsərrüfatı maşınlarının quruluşu, işi və istismarı ilə yanaşı bu maşınların nəzəriyyəsini, texnoloji proseslərini, hesabı və maşınların layihələndirilmə qaydalarını bilməlidir.

Nəzəri əsasları bilən tələbələr gələcəkdə işlədikləri təsərrüfatlarda əsil mühəndis –mexanik adını daşıyacaqlar və müasir maşınların təsərrüfatda tam və məqsədə uyğun tətbiq edilməsinə nail olacaqlar.

Kənd təsərrüfatı maşınlarının texnoloji proseslərinin hesabı, nəzəriyyəsi və maşınların layihələndirilməsi aqromühəndislik ixtisası üzrə tələbələrə tədris olunur.

1. GƏVAHINLI KOTAN GÖVDƏSİNİN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

Kotan gövdəsinin işçi səthini layihələndirdikdə gövdə səthi üçün aşağıdakı həndəsi formalar: silindroid, konoid, qiperbolik – paraboloid, qelioid və həm də açıla bilən silindirik səthlər qəbul edilə bilər. Bunlardan ən çox tətbiq olunan silindroidal formalı səthlərdir.

Kotan gövdəsinin silindroidal səth formasında layihələndirmək üçün aşağıdakı göstəricilər verilməlidir.

Şumun dərinliyi α layın eni ϵ gəvahin səthinin şırımın dibi ilə əmələ gətirdiyi maillik bucağı α , gəvahinin ağzının şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaq E_0 yuxarı doqranla şırım divarı arasındakı bucaq E_p gəvahinin eni C , gəvahinin ağzının və yuxarı doqranın şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaqlar fərqi $E_p - E_0$.

Bu göstəricilər seçildikdən sonra 1:5 miqyas qəbul edibkotan gövdəsi səthinin layihəsinə başlamaq olar.

Layihənin 841 x 594 mm ölçülü çizgi vərəqəsində çəkmək lazımdır.

Tələbə kotan gövdəsi səthinin layihəsini yerinə yetirmək üçün aşağıdakı göstəriciləri işləməlidir:

1. Gövdə səthinin uc proyeksiyada çəkilməsini;
2. Gövdə səthinin şablon əyrilərinin qurulmasını;
3. Gövdə səthinin açılışının çəkilməsini;

Bu tələbləri yerinə yetirmək üçün şəkil 1.1.-dən başlayaraq 1.8.-sayına qədər bütün şəkillərdə ardıcılıqla işin hər bir elementi çəkilərək göstərilmişdir. Şəkil 1.1.-də layın gövdə ilə kəsilərək formasını dəyişmədən layın kəsilib özündən əvvəlki layın üzərinə otuzdurulacağı qədər olan halları göstərilmişdir. Şəkil 1.2.-də layın dəyanətli vəziyyəti göstərilmişdir. Şəkil 1.3.a və b vəziyyətlərində

gövdə laydırının və gəvahinin qabaqda görünüş proyeksiyasının qurulması qaydası göstərilmişdir. Şəkil 1.4.a-də vəziyyətində parabola formasında olan istiqamətləndirici əyrinin qurulması qaydası verilmişdir. İstiqamətləndirici əyrinin qurulmasında məqsəd mədəni və vintvari sacların üstdən görünüş proyeksiyasının qurulmasını təmin etməkdir. Bu işin davamı 1.4. b şəklində tangenslər diaqramının qurulması sayəsində başa çatdırılır. Beləki tangenslər diaqramında tapılan qiymətlər üstdən görünüş proyeksiyasına köçürülərək düzbucaqlı üçbucağın alınmış iki katetindən onun hipetunuza çəkilərək şəkil 1.5-də göstəriləyi kimi ordinat oxunu kəsənə qədər və sağa aşağıya doğru laydırın sonuncu nöqtəsinə qədər uzadılır. Nəhayət şəkil 1.6. da göstəriləyi kimi silindirik sacın yandan görünüş proyeksiyası və bütövlükdə hər üç proyeksiya çəkilmiş olur. Mədəni sacın qabaqdan və üstdən görünüş proyeksiyalarının, istiqamətləndirici əyrinin çəkilişi ilə yanaşı şablon əyrilərinin çəkilişi verilmişdir. Beləliklə kotan gövdəsinin layihələndirilməsi prosesi bu şəkillərdə tam öz yerini tapmışdır

Hesabat üçün ədədlər 1 –ci cədvəldən $I - 10$ arasında variantlar üzrə seçilir.

Bu məsələlərin həlli üçün aşağıdakılar yerinə yetirilir.

Standart cizgi vərəqəsində koordinat oxları çəkib onun birinci kvadratında layın ölçülərindən (α və b) istifadə edərək kotan gövdəsinin qabaqdan görünüş proyeksiyasını çəkirik. Burada X xətti şırımın dibini Z xətti isə şırımın divarını təmsil edir. Şırımın dibindən etibarən α məsafəsini ataraq torpağın üst səthi AD –ni çəkirik (şəkil 1.1., 1.2.). Şırımın dibi ilə B nöqtəsindən etibarən θ məsafəsini atıb A nöqtəsini alırıq.

Layın çevrilmə üsulundan istifadə edərək δ bucağını alırıq. Belə ki, lay əvvəlki $ABCD$ vəziyyətindən şaquli $AB'/C'/D'$ və sonra

isə maili $A/B/C/D/1$ vəziyyətini alır. Layın çevrilməsindən istifadə edərək gövdənin üst kəsiyini çəkirik. Bunun üçün $B B_1, B_1 B_2$ və CC_1 qövslərindən istifadə edirik. Ona görə əvvəl $B B_1$ və $B_1 B_2$ qövslərindən keçən bir toxunan çəkib, onun uzadılmışını layın üst səthi A_1B_2 xəttinin uzadılmışı ilə kəsişdiririk. Alınmış O_1 nöqtəsindən CC_1 qövsünə çəkilmiş toxunan gövdənin üst kəsiyini verəcəkdir (şəkil 1.3.a və b).

Sacın şırım kəsiyi xətti A_1B_1 xəttindən 10 -15 mm aralı qəbul edilir. Bu halda çevrilmiş lay asanlıqla sacdan aralanır. Sacın tarla kəsiyi, yuxarı tərəfdən şırım divarından 10 -15 mm aralı qəbul edilir. Çünki bu divarla tam sürtünmür. Sacın qənəd hissəsinin çəkilişi üçün şırım kəsiyinin uzunluğu

$$L = (0,6 + \cos \delta) B \text{ ilə tapmaq olar.}$$

X oxundan etibarən seçilmiş miqyas əsasında. $H_{max} = \sqrt{a^2 + B_2 + 1}$ tənliyi ilə gövdənin məksimum hündürlüyünü tapırıq. Bundan sonra K nöqtəsindən başlayaraq qənədin əyri xəttini çəkirik. Gövdənin həqiqi üst kəsiyini almaq üçün OZ xəttindən etibarən H_{max} hündürlüyünü göstərən xətt üzərində K nöqtəsi ilə K_1 nöqtəsini birləşdirən KK_1 xəttini alırıq.

Gövdənin üstdən və yandan görünüş proyeksiyalarını çəkmək üçün gövdənin istiqamətverici əyrisindən istifadə etmək lazımdır. İstiqamətverici əyrini çəkmək üçün O nöqtəsindən etibarən E_0 mailliyində çəkilmiş gəvahinin ağız xəttinin uzadılışından (OM) etibarən δ bucağı mailliyindəki, OO_2 xəttini çəkirik. O_2 nöqtəsi mərkəz olmaqla radiusu $R = \frac{H}{\cos \alpha}$ olan istiqamətverici əyrini çəkirik (şəkil 1.4a.). Gövdənin qabaqdan görünüş proyeksiyasından istifadə edərək onun üstdən və yandan görünüş proyeksiyalarını almaq üçün tangenslər diaqramını quraraq, gövdənin hər üç proyeksiyasında doğuran xətlərini çəkmək lazımdır. O nöqtəsindən istiqamətlən-

dirici əyri üzərində gəvəhinin hündürlüyü C parçasını atıb oradan da ağız xəttinin uzantısı OM xəttinə perpendikulyar çəkməklə, gəvəhini gövdənin qabaqdan görünüş proyeksiyasında alırıq.

Gövdənin hər üç proyeksiyasında doğuran xətləri almaq üçün qabaqdan görünüş proyeksiyada 20 -50 mm məsafədə olmaq şərtilə sırımın dibinə paralel bir sıra düz xətlər çəkilir. Bu xətlər OZ oxunu və tangenslər diaqramını kəsənə qədər uzadılır (şəkil 1.4.b). Tangenslər diaqramını həmin doğuranların uzantısı üzərində qururuq. Belə ki, 1-ci doğuran üzərində $t_g E_o$ qiyməti, gəvəhində sacın kəsişdiyi doğuran üzərində $t_g E_{min} = t_g (E_o - 2)$ qiyməti və axırncı doğuran üzərində isə $t_g E_n$ qiyməti, qəbul edilmiş miqyasda çəkilir. Beləki

$t_g E_o$ vahid qəbul edilərək $t_g E_{min}$ və $t_g E_n$ qiymətləri buna tüvafiq olaraq tapılıb miqyasla diaqramda çəkilir.

$$E_n = E_o - \Delta E$$

Mədəni gövdələrdə ΔE bucaqlarının fərqi: $\Delta E = 4 - 8^0$ yarım vintvarilərdə isə $8 - 12^0$ olur.

Gövdənin üst görünüş proyeksiyasında həqiqi doğuranları almaq üçün həmin səthdə qabaqca köməkçi doğuranları çəkmək lazımdır. Köməkçi doğranları bu səthdə çəkmək üçün sacın qabaqdan görünüş proyeksiyasındakı xətləri tərsimi həndəsə qanunu əsasında köməkçi müstəvidəki istiqamətverici əyri üzərinə köçürüb oradan isə sacın üstdən görünüş proyeksiyasındakı gəvəhinin ağız xəttinə paralel olaraq çəkmək lazımdır (şəkil 1.6. və 1.7.).

Bunun üçün qabaqdan görünüş proyeksiyasındakı paralel xətləri Z oxunu kəsdiyi 1, 2, 3, 4...nöqtələrindən mərkəzi O nöqtəsi olmaqla ona təfəvüt edən radiuslara həmin parçaları OX oxuna göçürüb 1, 2, 3...nöqtələrini alırıq.

Köməkçi müstəvidə çəkilmiş qövslərin OM xəttini kəsdiyi nöqtələrdən OM-ə perpendikulyar xəttlər çəkmək lazımdır. Həmin

perpendikulyar xəttlərin istiqamətləndirici əyrisini kəsdiyi nöqtələrdən üfüqi proyeksiyasındakı gəvəhinin ağız xətti olan MM-ə çəkilmiş paralel xətlər həmin müstəvidə köməkçi doğuranlar adlanacaqdır.

Burada həqiqi doğuranları almaq üçün üfüqi proyeksiyada gəvəhinin qurtaracağından (A nöqtəsi) ona perpendikulyar OO xəttini çəkərək, həmin xətt üzərində tangenslər diaqramından istifadə edib düzbucaqlı üçbucaqlar qururuq. Burada üçbucaqların şırım divarına paralel olan katetlərinin ölçüləri $tgEo$ qədər, şırımın divarına perpendikulyar katetləri isə tangens bucaqları diaqramı üzərindəki müvafiq parçaların qiymətlərinə bərabər götürülərək qurulur. Beləliklə gövdənin üfüqi proyeksiyası üzərində çəkilmiş düzbucaqlı üçbucaqların heptenuzlarının uzadılışı üfüqi proyeksiyada həqiqi doğuranları verir. Sxemdə həqiqi doğuranlar punktir xətlərlə göstərilmişdir (şəkil 1.5., 1.6.)

Bundan sonra gövdənin qabaqdan görünüş proyeksiyasında doğuranların gövdə konturunu kəsdiyi nöqtələrdən üfüqi proyeksiyada müvafiq doqranlara xətlər endirib alınan nöqtələri lekalla birləşdirsək, gövdənin üfüqi proyeksiyada konturunu almış olarıq.

Tərsimi həndəsə qanunlarına əsasən gövdənin iki proyeksiyası olduğu üçün onun yandan görünüş proyeksiyasını asanlıqla çəkirik.

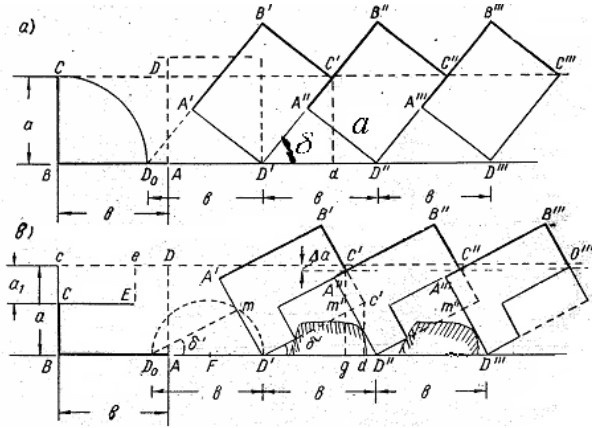
Şablon əyrilərinin qurulması. Layihəsi verilmiş sacın nümunəsini yoxlamaq və ya sacları kütləvi surətdə buraxdıqda şamp hazırlanması üçün şablon əyrilərinin qurulması lazımdır (şəkil 1.7.). Şablon əyriləri çəkiliş vərəqəsində ayrılıqda qurulur. Bunun üçün seçilmiş yerdə ara məsafələri 10 -15 mm olmaqla bir – birinə paralel şaquli xətlər çəkilir. Bundan sonra layihənin üstdən görünüş proyeksiyasında gəvəhinin ağızına perpendikulyar olmaq şərti ilə hər 100 -200 mm –dən bir düz xətlə O-O, I-I, II-II...çəkirik.

Həmin xətlərin doğuranları kəsdiyi nöqtələrin ara məsafəsini ölçüb şablon üçün çəkilmiş şaquli xətlərin üzərində atmaq lazımdır.

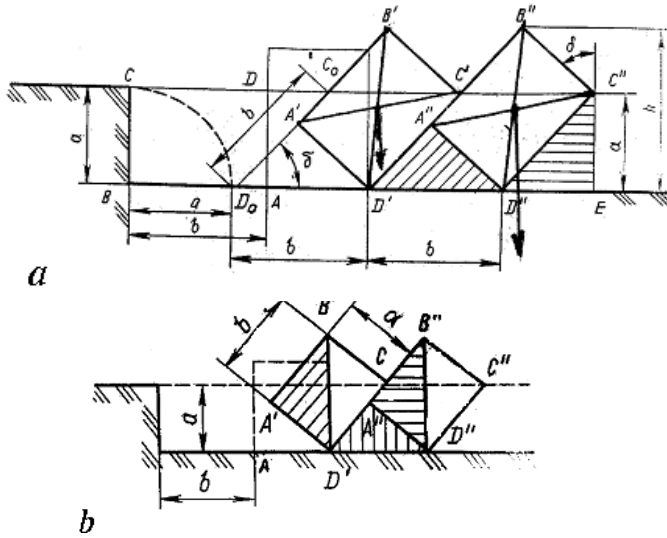
Biçimin açılışının qurulması. Zavodlarda sacı ştamplamaq üçün qabaqcadan materialı kəsmək lazımdır ki, o ştamptan sonra sacın müvafiq konturunu versin.

Materialı kəsmək üçün layihədəki sacın səthinin açılışını hazırlamaq lazımdır. Bunun üçün də gövdənin üstündən görünüş proyeksiyasından istifadə olunur. Vərəqənin bir tərəfində X və Y oxları çəkərək, Y oxu istiqamətində ortaqonal (istiqamətləndirici) əyrisi üzərindəki $01'$, $1'2'$, $2'3'$... qövsələrin uzunluğunu ölçüb eyni ilə Y oxunda göstəririk (0 , $1''$, $2''$, $3''$...). Bundan sonra Y oxu üzərində alınan nəticələridən Y oxuna paralel xətlər çəkilir. Gövdənin üstədən görünüş proyeksiyasında OO xəttindən doğranlar üzərində şırım divarına qədər olan parçaları açılışda Y oxundan solda və OO xəttindən aşağı isə doğuranların konturu kəsənə qədər uzunluqlarını da Y oxundan sağa ölçüb göstəririk. Alınan nöqtələri lekal ilə birləşdirdikdə gövdənin açılışını almış oluruq.

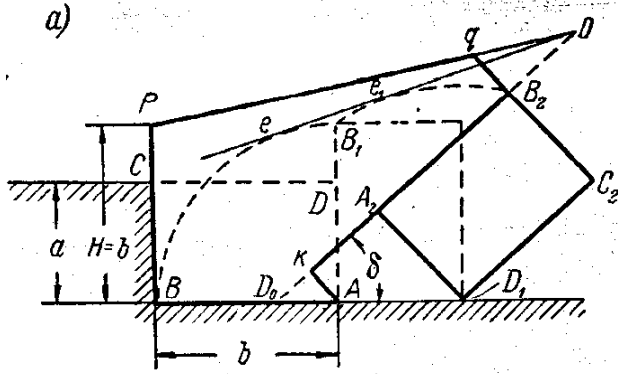
Tələbə çəkilişdə (spesifikasiyada) və yaxud hesabat izahat dəftərində gəvəhin və sacın materialını, onların hazırlanmasını və hazırlanması üçün texnoloji iş prosesini, işçi orqanlarının səthinin becərilməsini, onların tiplərini və işlədilmə şərtini yazmalıdır.



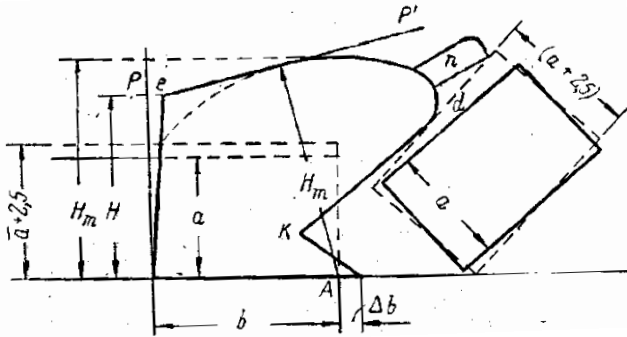
Şəkil 1.1. Layım çevrilməsi prosesi. α -ön kotancıqsız kotanla işləyəndə; b -ön kotancılı kotanla işləyəndə.



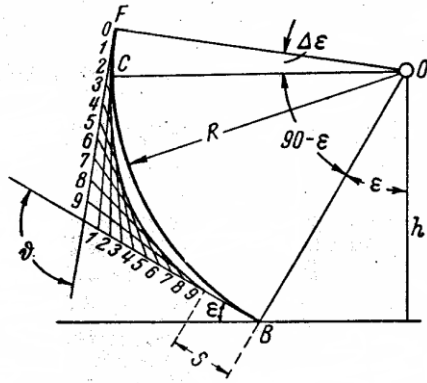
Şəkil 1.2. Çevrilən layım dəyanətli (a) və dəyanətsiz (b) vəziyyəti.



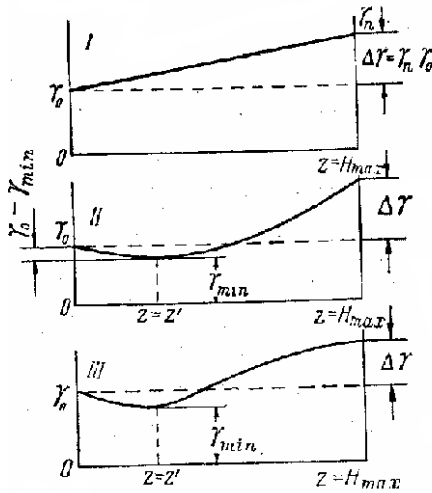
Şəkil 1.3.a. Laydırın qabaqdan görünüşü, qurulma üsulu, qənədin gödəldilməsi.



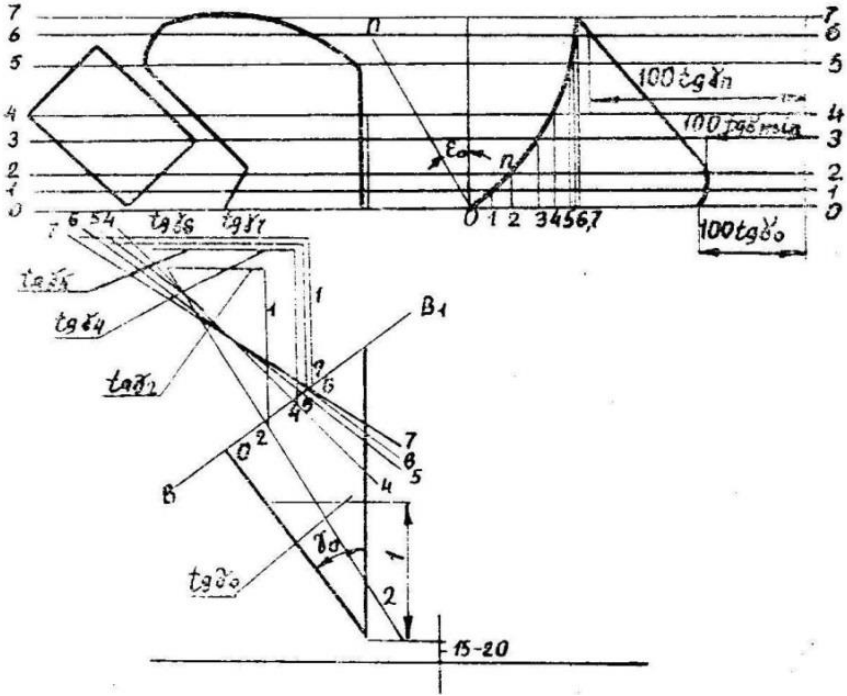
Şəkil 1.3.b. Qabaqdan görünüş konturunun qurulması.



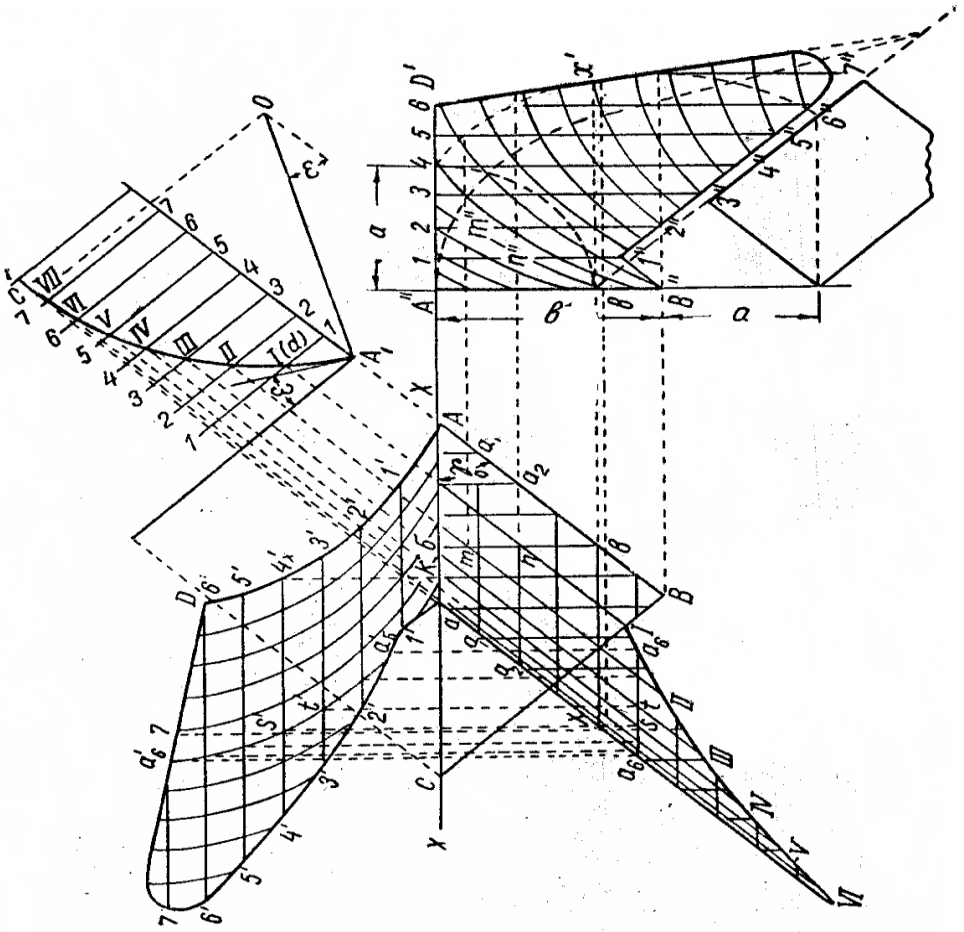
Şəkil 1.4. a. İstiqamətləndirici parabola əyrisi.



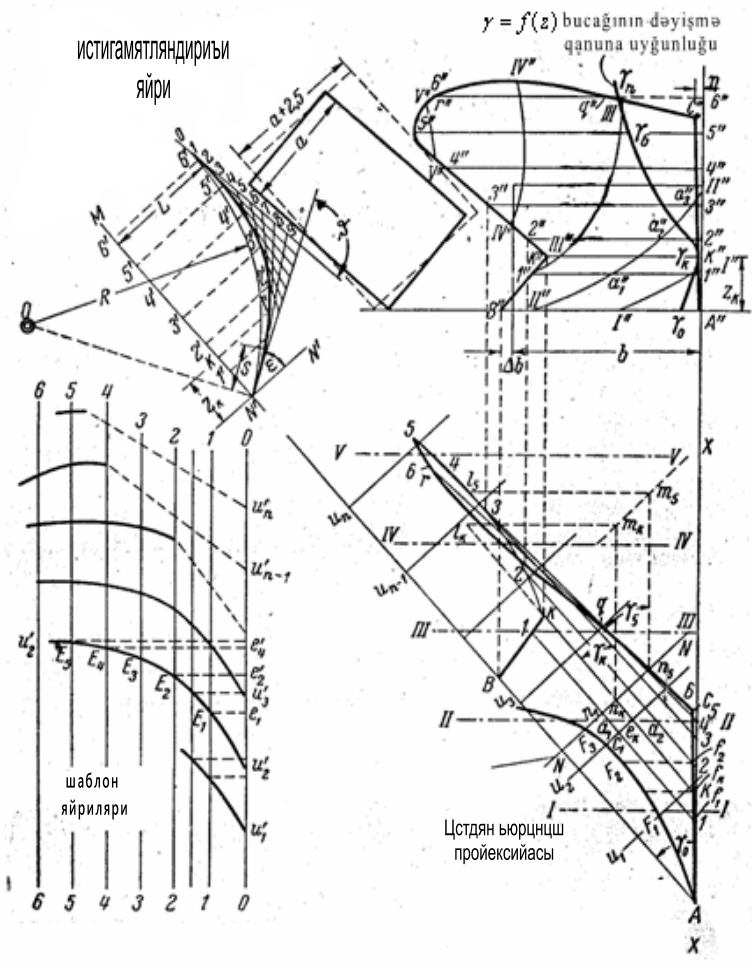
Şəkil 1.4. b. γ - bucağının dəyişməsinin qanuna uyğunluğu. Tangəslər diaqramı.



Şekil 1.5. Şaquli və üfüqi proyeksiyalarda doğuranların proyeksiyasının qurulması.



Şekil 1.6. Silindirik laydının kurulma kaydası.



Şəkil 1.7. Mədəni sac səthinin qurulması qaydası.

2. KOTAN SXEMİNİN HESABATI VƏ ÇƏKİLMƏSİ

Kotanın sxemini yerinə yetirmək üçün aşağıdakılar işlənmişdir;

1. Kotanın sxemini üfüqi və şaquli proyeksiyada çəkilməsi;
2. Kotan mexanizmlərinin proyeksiyalarının alınması;
3. Müstəvilərdə şaquli üfüqi və iki proyeksiyada mexanizmlərin sxeminin çəkilməsi;
4. Təkərləri və mexanizmlərin işçi və nəqliyyat vəziyyətlərində göstərilməsi.

Hesabat üçün ədədlər 2-ci cədvəldən *variantlar üzrə 1 -10 arasında* seçilir.

Kotanın sxemi 1:10 miqyasla A₁ formatında (594 x 841 mm) çəkilməlidir.

Kotanın en götürümündən, tipindən və iş şəraitindən asılı olaraq gövdələr arası ℓ seçilir. En götürümü $B = 30$ sm-də, $\ell = 700$ mm və 35 sm-də $\ell = 800$ mm qəbul edilir. Gövdələri aşağıdakı qaydada cizgi vərəqəsində yerləşdirmək məsləhət görülür. Cizgi vərəqəsinin sağ və aşağı kəsiyindən $6B$ qədər (1:10 m miqyasında) atıb axırını gövdənin üç nöqtəsi O alırıq (şəkil 2.1.).

Kotan gövdələrinin üfüqi proyeksiyada çərçivədə yerləşdirilməsi üçün $n + 1$ qədər paralel xətlər çəkirik. Bu paralel xətlərarası məsafə qəbul olunmuş miqyasla ϵ qədər götürülür.

Gövdələrin uc nöqtələri arası məsafə ϵ qədər atılır. Üfüqi proyeksiyada gövdələrin kontur xətləri təxmini çəkilir.

Kotan gövdələrini üfüqi proyeksiyadan sonra şaquli proyeksiyasını çəkmək lazımdır.

Şunun dib xəttini üfüqi proyeksiyanın qabaq gövdə xəttindən 3ϵ qədər aralı çəkirik. Həmin xətt üzərinə gövdələrin uc nöqtələrinin proyeksiyaları alınır. Şaquli proyeksiyada gövdələrin kəsik-

ləri və dayaq xətləri təxmini çəkilir. Çərçivə xətti şırımın dibindən $\mu=2$ ϵ qədər atılır. Hal-hazırda traktor kotanlarında çərçivənin hündürlüyü 600 -700 mm qəbul edilir. Dayaqar düz xətlə çəkilir və gövdənin kəçiyindən 75 mm aralı göstərilir. Üfüqi proyeksiyada qryadillər gəvahlərin uc nöqtələrindən 75 mm məsafədə çəkilir.

Kotanın çərçivəsinin quruluşu onun üzərində bağlanan gövdələrin, önkotancıqların və diskli bıçaqların sayı ilə müəyyən edilir. Önkotancıq əsas gövdə gəvahlərinin ucundan 300 -350 mm aralı qondarılır ki, bununla da şum önkotancıq dayağının zibillənməsi qorxusu olmur. Hər bir önkotancığın qarşısında qryadildə diskli bıçağın bağlanması üçün yer müəyyən edilməlidir. Ümumiyyətlə diskli bıçaq axırncı gövdənin qabağında yerləşdirilir. Diskli bıçağın şaquli oxu önkotancığın uc nöqtələrindən keçməlidir. Dövlət standartına əsasən diskli bıçağın diametri 390 mm qəbul edilir. Beləliklə bıçaq dayağının çərçivəyə (qryadilə) bağlandığı nöqtədən gövdə gəvahlərinin uc nöqtəsinə qədər olan məsafə 650 -700 mm olur. Deməli 4-cü gövdənin bərkidilməsində əlavə qryadil üçün yer olmalıdır, buraya isə önkotancıq və diskli bıçaq qondarılır.

Şəkil 2.1.-də göstərilədiyi kimi 3-cü gövdənin ucundan 650 -700 mm aralı qryadildə diskli bıçağın dayağının bərkidilmə yerini və ondan 100 mm aralı 4-cü qryadilin 100 mm uzunluqda birləşdirici pəncəsi çəkilir. Qryadilin əyilmiş xətti gövdələrin uclarını birləşdirən xəttə paralel olmalıdır. Bu halda 4-cü qryadil üzərində önkotancıq və diskli bıçağın bərkidilməsi mümkün olur. 1-ci qryadil ilə 3-cü qryadili köndələn pər birləşdirir ki, bu da 2-ci gövdənin ucundan 850 -900 mm aralı yerləşir. Köndələn pər 2-ci qryadilə 2 ədəd bucaq dəmirlə bərkidilir. Qryadillərin arxa tərəfləri qısa pərlərlə gövdələrin dayaqlarına birləşir. Bərkidici pərləri qurmaq üçün dayaqarın şaquli müstəvidən üfüqi müstəviyə proyeksiyasını alıb hər bir dayaqdan 150 -200 mm sağa xətt çəkməlidir. Alınan nöqtələr

maili tirlə bərkidilir. Təkərləri çərçivədə yerləşdirmək üçün əvvəlcə tarla təkərin dirsəyinin radiusunu tapmalıyıq. Tarla və şırım təkərləri eyni ölçüdə hazırlanır. Şırım təkərin diametri şumun dərinliyindən asılı olaraq belə tapılır:

$$D = 2(\alpha + \Delta\alpha + e)$$

Burada: e – təkər topunun diametrinin yarsıdır.

Hal – hazırda 25 -27 sm dərinlikdə işləyən traktor kotanlarının təkərlərinin diametri 700 mm də hazırlanır.

Tarla təkərin yarım oxunun dirsəyinin radiusu kotanın işçi vəziyyətdən nəqliyyat vəziyyətinə gətirməklə təkərin diametri $D = 650 - 700$ mm, $a = 22 - 27$ sm dərinlikdə şum edən $\Pi - 3 - 30$, $\Pi - 5 - 35M$ və s. kotanlarda yarımoxun yastığı çərçivə xəttindən 80 mm yuxarıda qondarılır. Bu vəziyyətdə yarım ox kotanı işçi vəziyyətdən nəqliyyat vəziyyətinə asanlıqla gətirir. Kotanın yarım oxunun dirsəyi nəqliyyat vəziyyətində şaquli xətdən 25^0 maillik təşkil edir.

Əgər bu maillik az bucaq təşkil edərsə təkər geriye doğru istiqamətlənər və hissələrin qırılmasına səbəb olar (şəkil 2.2.a və b).

Kotanı nəqliyyat vəziyyətində qaldırıqda tarla təkər çərçivəsindən $\alpha + H$ qədər aşağıda olmalıdır, burada α – şumun dərinliyi, H isə kotanın tam nəqliyyat vəziyyətindən yol keçididir. Bu halda təkərin mərkəzi O nöqtəsi yastığın mərkəz oxundan aşağıda olacaqdır. Həmin aralı məsafəni belə tapa bilərik.

$$Z = H + \mu + 80 - \frac{D}{2}$$

Burada: μ – çərçivənin şırımın dibindən olan hündürlüyü, D – təkərin

diametridir.

Buradan yarımoxun dirsəyin in radiusu ρ tapılır.

$$\rho = \frac{Z}{\cos 25^0}$$

Dirsəyin üfūqi cəthə nəzərən əmələ gətirdiyi bucaq β təyini.

$$\beta = \arcsin \frac{Z - H - \alpha}{\rho}$$

Tarla təkərin dirsəyini təyin etdikdən sonra üfūqi proyeksiyanın qurulmasını davam etdiririk (4-cü şəkil). Tarla təkərin yarım-oxunun yastığıni dördüncü gövdənin pəridən 100 mm qabağa atıb göstəririk. Üfūqi proyeksiyada təkərin dirsəyinin radiusu $Scos\beta$ olacaqdır. Yastıqdan həmin radiusu atıb tarla təkərin mərkəz oxunu təyin edirik. Tarla təkər 3-cü gövdənin qryadilindən ϵ qədər məsafədə yerləşir.

Üfūqi proyeksiyada şırım təkərinə çəkmək üçün 1-ci xətdən 1/3 ϵ qədər aralı düz xətt çəkirik. Gövdələrin uc nöqtələrini birləşdirən xəttin uzantısı həmin xətti kəsir. Bu nöqtədən 100 -200 mm aralı şırım təkərinin mərkəz oxunu göstəririk.

Arxa təkərin yerləşdirilməsi çöl taxtasının uzunluğundan asılıdır. Məlumdur ki, çöl taxtası elə qondarılmalıdır ki, torpağın ümumi müqavimət qüvvəsi çöl taxtasının qurtaracağından keçsin.

Şum zamanı torpağın müqaviməti iki qüvvənin cəmindən yəni normal təzyiqdən və sürtünmə qüvvəsindən ibarətdir. Hər bir gövdəyə bu qüvvələr normal qüvvə φ bucağı altında təsir edir. Gəvəhin və sac bu qüvvələrə φ məruz qalır. Üfūqi proyeksiyada kotana təsir edən qüvvələrin cəmi gəvəhindən 2/3 ϵ aralı keçir və normal qüvvədən φ qədər maillikdə təsir edir. Arxa gövdənin çöl taxtasının uzunluğu aşağıdakı qaydada tapılır.

Axırıncı gövdənin gəvəhinin ucundan 2/3 ϵ qədər məsafədə oxuna paralel xətt çəkib gəvəhinlə kəsişdiyi nöqtədə perpendikulyar xətt endiririk. Həmin xəttədən sürütülmə bucağı φ qədər maillikdə düz xətt çəkirik bu xətt çöl taxtasını harada kəsərsə çöl taxtasının son nöqtəsini alırıq. Beləliklə çöl taxtasının nəzəri uzunluğunu təyin edirik. Çöl taxtasının qurtaracağında 2 ϵ qədər atıb arxa təkərin

mərkəz nöqtəsini göstəririk. Bu aralıq məsafə təkərin sərbəst işləməsinə şərait yaradır. Arxa təkərin diametrini 500 mm qəbul edirik.

Üfüqi proyeksiyada gövdələri, təkərləri, qryadilləri, önkotan-cıqları, diskli bıçağı və qoşqunu çəkəndən sonra kotanın şaquli proyeksiyasını (yandan görünüşünü) çəkmək lazımdır.

Şaquli proyeksiyada şırım təkərinin mərkəzi şırımın dibindən və tarla təkərinin, isə tarlanın səthindən α qədər məsafədə olmalıdır.

Tarla təkərin yarım oxunun yastığı çərçivədən 100 mm yuxarıda yerləşir və təkərin mərkəzi ilə düz xətlə birləşdirilir.

Şırım təkərinin mərkəzindən ρ qəfər artaraq çərçivə ilə əlaqələndirmək lazımdır. Beləliklə şaquli proyeksiyada təkərlərin yarım oxların mərkəz nöqtələrini alıb yarım oxların dirsəklərinin radiuslarını göstəririk.

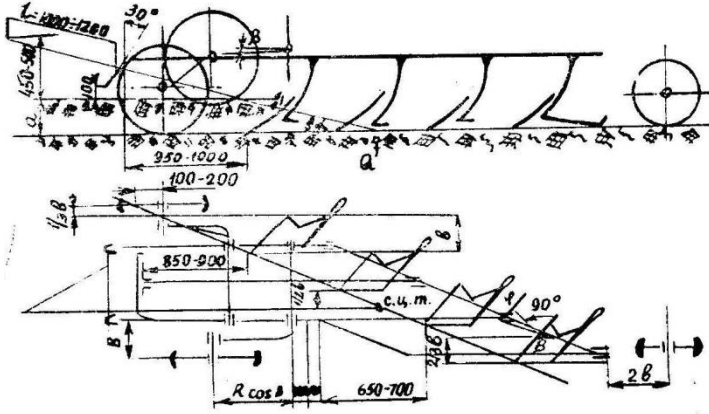
Kotanın qabaq hissəsini çəkmək üçün qabaq gövdənin ucundan 950 -1000 mm məsafədə xətt atırıq, sonra şaquli oxdan 30° bucaq altında maili xətt çəkib 1 –ci və 3-cü qryadillərin yanaqlarını göstəririk. Həmin yanaqlara qoşqu birləşdiririk. Yanaqların əyilmiş hissəsinin uzunluğu (kotanın işçi vəziyyətindən) torpağın səthindən 100 mm –dən az olmamalıdır. Qoşqu elə qondarılmalıdır ki, çəkici qüvvənin istiqaməti ağırlıq mərkəzinin izindən və ya bu nöqtədən sağa doğru 100 -150 mm aralıqda keçsin. Bu halda kotan etibarlı işləyir. Əksər kotanlarda ağırlıq mərkəzinin izi gövdənin uc nöqtəsinə düşür.

Üfüqi proyeksiyada ağırlıq mərkəzinin izini şaquli proyeksiyaya köçürürük. Qoşqunun vəziyyəti 3 cəhətlə müəyyənləşdirilir:

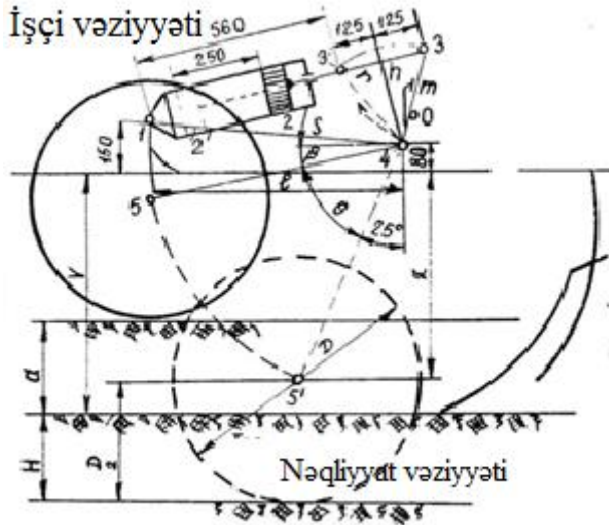
- a) çəkici qüvvənin istiqaməti ağırlıq mərkəzinin izindən keçir.
- b) qoşqunun uzunluğu 1000 -1200 mm qədər qəbul edilir.

v) qoşqunu traktora bərkidən nöqtəsi torpağın səthindən 450 - 500 mm hündürlükdə qoyulur. Bu göstərilənləri şaquli proyeksiyada çəkmək lazımdır.

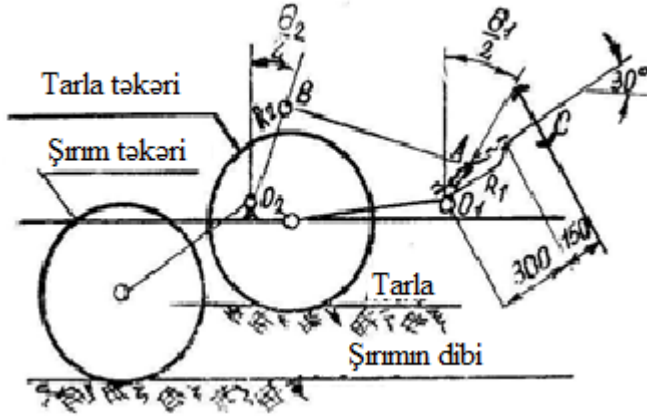
Şaquli proyeksiyada ağırlıq mərkəzinin izindən keçən düz xətt qryadilin əyilmiş hissəsinin ortasından və ya bir qədər yuxarıdan keçərsə demək kotan düzgün layihələndirilmişdir. Əgər ağırlıq mərkəzinin izindən keçən düz xətt qryadilin qoşqu əyrisindən aşağıdan keçərsə qoşqunun uzunluğunu qısaltmaq lazımdır. Şaquli proyeksiyada qoşqunu çəkdikdən sonra onu üfüqi proyeksiyaya köçürürük. Bu halda qoşqunun uzununa tirinin uzantısı kotanın ağırlıq mərkəzinin izindən keçməlidir. Qoşqunun maili tiri uzununa $1/3$ hissəsinə bağlanır (traktorun qoşqu qarmağından etiabrən). Gövdələn tir yanaqlara oynaqlara birləşdirilir.



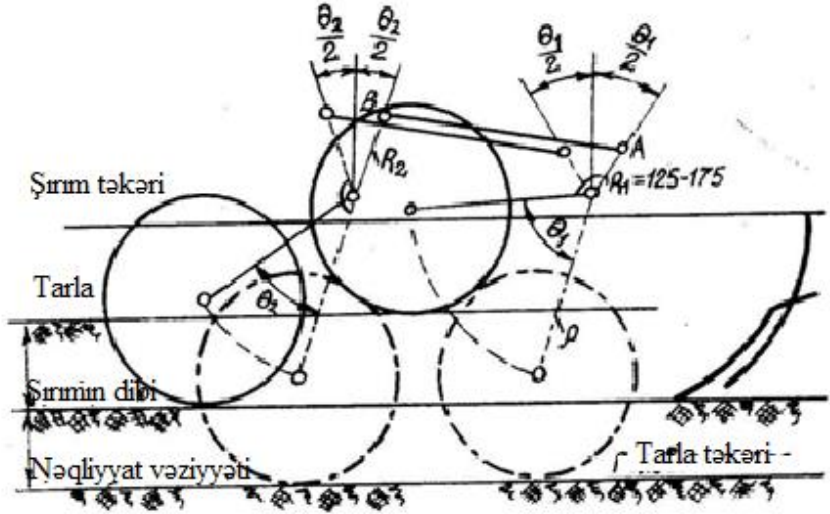
Şəkil 2.1. Kotan sxeminin çəkilişi.



Şəkil 2.2. a. Təkərin iki vəziyyətdə çəkilişi (işçi və nəqliyyat vəziyyətlərində).



Şəkil 2.2.b. Tarla və şırım təkərləri.



Şəkil 2.3. Şırım və tarla təkərlərinin işçi və nəqliyyat vəziyyətləri.

3. ASQI MEXANİZMİN ANALİZİ

Asqı mexanizmin sxemi

Kənd təsərrüfatı maşın və alətlərinin asılması və onların işləyən zaman idarə edilməsi üçün müasir traktorlar asqı sistemləri ilə təhciz olunurlar. Onlar hidravliki qurğudan (nasos, güc hidrosilindirlərindən), idarəetmə mexanizmindən və asqıdan ibarət olurlar.

Traktorlar əsasən hal hazırda ayrı-ayrı aqreqatlardan ibarət hidro sistemlərdən təşkil olunaraq əsas hidrosilindirlərdən başqa həm də əlavə çıxarıcı iki tərəfli təsirə malik hidrosilindirlərlə təhciz olunurlar.

Asqı mexanizminin sxemi şək. 3.1. verilmişdir (Лурье А.В).

Beləliklə, asqı qurğusunun mexanizmi boyuna şaquli müstəvidən (bax. şək. 2...) göründüyü kimi çoxzvernu şarnir şəklində olub (ayrı-ayrı aqreqatlı sistemdə) üç ədəd sadə dördzvernu DMKN (asqı mexanizmi), ABCD (qaldırıcı endirmə mexanizmindən) ABC (hidroqaldırıcı mexanizmindən) təşkil olunurlar. Asqı mexanizmin üföqü müstəviyə proyeksiyası DDMM dördzvernosu şəklində təqdim olunur.

Baxılan sistemin xüsusiyyəti ondan ibarət olur ki, o iş vaxtı aləti traktorun hidrosistemilə güc əlaqəsindən azad edir. (paylayıcı üzücü vəziyyətə quraraq hidro silindrə artıq təzyiği aradan qaldırır) və tarlanın torpaq səthi relyefini köçürür, həm də batma dərinliyini dayaq təkəri ilə hüdudlandırır. Bu zaman kotanın güc təzyiği traktora üst və iki alt dartqı qolları vasitəsi ilə verilir.

Traktorlar üzərində quraşdırılan müasir asqı ayırıcı qurğular aqreqatlı hidrosistemləri kənd təsərrüfatı maşın və alətlərin arxadan qabaqdan yandan və eşalonlu yandan və arxadan asqılardan istifadə olunur. Özüyeriyən şassilər şassinin qabaq və arxa təkərləri

arasında həmçinin onun qabağında və arxasında yerləşən zaman maşının onlara aqreqatlaşdırılmaları üçün asqılarla təhciz olunurlar.

Asqı mexanizmi zvernolarında qüvvələrin qrafo analitik hesabı. Bu üsul N.Y. Jukovskinin sərt çiyin haqqında teoreminin tətbiqinə əsaslanır. Bu mexanizmlərə tətbiq olunan mümkün olan yerdəyişmələrinin həndəsi interpretasiya prinsipi şəklində meydana gəlir.

N.Y. Jukovskinin teoreminin məzmunu aşağıdakılardan ibarət olur.

Götürək Müvazinət şəraitində olan mexanizmin zvernolarına bu zvernoların müvafiq nöqtələrinə tətbiq olunan $P_1...P_2...P_n$ xarici qüvvələr təsir göstərir. Mümkün olan yerdəyişmə prinsipinə əsasən aşağıdakı asılılığı yaza bilərik.

$$\sum_1^n P_i \cos \alpha_i d_{si} = 0 \quad (3.1)$$

Burada - d_{si} – sonsuz kiçik virtual yerdəyişmə (buraxıla bilən əlaqələrlə) P qüvvəsinin tətbiq nöqtələridir.

α_i – qüvvənin istiqamət ilə yerdəyişmə istiqaməti arasında qalan bucaqdır.

Hərgah (3.1) tənliyini zaman dt elementinə bölsək mümkün olan sürət tənliyini alarıq:

$$\sum_1^n P_i V_i \cos \alpha_i = 0 \quad (3.2)$$

Mexanizmlərin zvernolarında təsir qüvvələrinin hesabı üçün (3.2) tənliyindən istifadə etməklə V_i sürətini sürətlər planından təyin etmək olur. Bu halda $V_i \cos \alpha_i$ törəməsi polyus nöqtəsinə görə sürətlər planında H_1 - çiyininin və P_i -qüvvəsinin həndəsi qiymətlərini müəyyən edir. Bu halda (3.2.) tənliyi aşağıdakı sadə şəkil alır:

$$\sum_1^n P_i H_i = 0 \quad (3.3)$$

Deyək ki, misal olaraq ABCD (şək. 3.1.b.) dördzvernoslu mexanizmi verilmişdir. Onun E_1 və E_2 nöqtələrinə P_1 və P_2 qüvvələri tətbiq edilir. Polyus mərkəzi olaraq tərpənməz şarnirin A nöqtəsini qəbul edərək sürətlər planını qururuq. Bununçün A nöqtəsindən CD zvernosuna paralel BC zvernosunun istiqamətilə kəsişən AC xətti çəkirik. ACB üçbucağı ABCD mexanizmin sürət planında AB-zvernosunun –bucaq sürəti miqyasında 90^0 çevrilmiş bir şəkildədir. P_1 və P_2 qüvvələri tətbiq edilmişdir. E_1 və E_2 nöqtələrinin sürətlərini DE_1C üçbucaqlarına uyğun olaraq oxşar Ae_1C və Be_2C üçbucaqlarını qurmaqla alırıq

hesabat üçün ədədlər 3-cü cədvəldən variant 1-10 üzrə seçilir

P_1 qüvvəsini e_1 nöqtəsinə köçürməklə (Ae_1 kəsiyinin nəhayəti) ω_A miqyasında E_1 nöqtəsinin V_1 sürətin yəni $V_1 = \omega_A |Ae_1|$ göstərir .

Qüvvənin istiqamət ilə sürətin istiqaməti arasında qalan α_1 bucağını tapmaq üçün e_1 nöqtəsindən Ae_1 xəttinə perpendikulyar xətt çəkirik.şək. 3.1-dən görürük ki, sürət planında P_1 qüvvəsinin çiyini $Ae_1 \cos \alpha_1 = H_1$ asılılığı ilə tapılır. P_2 qüvvəsini e_2 nöqtəsinə köçürməklə (şək. 3.1 -də Ae_2 kəsiyi ω_A – miqyasında E_2 nöqsinin sürəti göstərilməmişdir) analogi olaraq $Ae_2 \cos \alpha_2 = H_2$ tapılır.

Nəticədə hazırki misal üçün (3.4) tənliyi yazılır:

$$P_1 H_1 - P_2 H_2 = 0 \quad (3.4)$$

Beləliklə sürətlər planı polyusda dayaq olan sərt çiyin kimi qüvvələrin təsiri altında müvazinətdə olan halı üçün baxılaraq bu qüvvələrin tətbiq nöqtələri sürətlərin çevrilmiş vektorların

nəhayətlərinə tətbiq edilir. Çiyinlərin H_1 və H_2 qiymətləri seçilmiş miqyasla yerinə yetirilmiş sxemlərdən bilavasitə götürülür.

Alətin nəqliyyat vəziyyətində güc silindrinin porşenin ştokuna düşən qüvvənin təyini. Alətin nəqliyyat vəziyyətində, onun çəkisi (kütləsi) silindrdəki yağın təzyiqi ilə tarazlaşdırılır. Porşenin ştokunda yaranan B^1 nöqtəsinə (şək. 3.2.a, b, c) tətbiq edilmiş Q qüvvəsinin təyin edilməsi üçün, ixtiyari miqyasda asqı mexanizmin nəqliyyat vəziyyətində alətin ağırlığı G qüvvəsini onun ağırlıq mərkəzindən keçirərək sxemini çəkək. (şək 3.2 a) Polyus nöqtəsini D qəbul edərək mexanizmin sürət planını quraq və G və Q qüvvələrinin tətbiq nöqtələri E və B^1 -in sürətlərini tapaq.

Alətin E ağırlıq mərkəzi KM - mexanizminə aiddir. Ona görə $DK \parallel NK$ çəkib KM -i kəsənə qədər uzadaraq. KM zvernosunun sürət planı alırıq. Bu planda $\Delta kMe \sim \Delta KME$ qurub sürət planında E nöqtəsini müəyyən edə bilən e nöqtəsini tapa bilərik. Analoji olaraq sürət planında B' eyniadlı nöqtəsini göstərən b' -nöqtəsini tapırıq. Q və G qüvvələrini sürət planındakı b' və e nöqtələrinə köçürərək aşağıdakı tənliyi alırıq:

$$GH_G = QH_Q \quad (3.5)$$

Buradan isə alırıq:

$$Q = \frac{H_G}{H_Q} \cdot G \quad (3.6)$$

Kotanın dayaq təkərinin çəmbərinə düşən N və sırım divarının çöl taxtasına F reaksiya qüvvələrinin təyini. Mexanizmin boyuna şaquli müstəvidə istənilən miqyasda hesabat sxeminin proyeksiyasını qururuq.

Kotanın dayaq təkərinin çəmbərinə tətbiq edilən N reaksiyası əvəzləyici qüvvəsi $\vec{R} = \vec{G} + \vec{R}_{zx}$ əvəzləyici qüvvəsi F_{nx} reaksiya qüvvəsi həmçinin yan qollara düşən Q qüvvəsinin tətbiq nöqtələri E_1

və E_2 -ni qeyd edirik. N-reaksiya və R-müqavimət qüvvələrinin istiqamətləri sxemə o halı nəzərə almaqla köçürülür ki, orada:

$$\mu = f_n = tg\varphi \quad (3.7)$$

$$tg\theta = \frac{R_x}{G \pm R_z} \quad (3.8)$$

Burada φ və θ – bucaqları altında N və R qüvvələrinə nəzərən şaquli xəttə görə meyillənsinlər; f_n dayaq təkərinin dığiqlanmaya müqavimət əmsəlidir.

Bundan sora polyus nöqtəsi olaraq D-seçib mexanizmin sürət planını qururuq. Planda N, R, F_{nx}^* , qüvvələrinin tətbiq nöqtələri E_1 və E_2 nöqtələri ilə eyni adlı e_1 və e_2 nöqtələrini tapıb bu qüvvələri e_1 və e_2 nöqtələrinə köçürürük. Q_p qüvvəsinin tətbiq nöqtəsi olan C nöqtəsinin sürəti D_c kəsiyinin qiyməti ilə göstərilir.

Müvazimətlik tənliyindən momentlər qüvvəsinin polyus nöqtəsinə görə müvazinət tənliyindən:

$$RH_2 - NH_1 - Q_p H_Q - F_{nx} \cdot H_3 = 0 \quad (3.9)$$

Aşağıdakı tənliyi alırıq:

$$N = \frac{H_2}{H_1} \cdot R - \frac{H_3}{H_1} F_{nx} - \frac{H_Q}{H_1} \cdot Q_p \quad (3.10)$$

Hidrosilindrde təzyiq artıqlığı olmazsa yəni $Q_p = 0$ halında alaraq:

$$N = \frac{H_2}{H_1} \cdot R - \frac{H_3}{H_1} F_{nx} \quad (3.11)$$

Tarazlıq tənliyi (3.9) tərkibində iki naməlum kəmiyyətə malikdir. N və $F_{nx} = f_{Tp} F_y$, burada f_{Tp} -torpağın metal səthlə

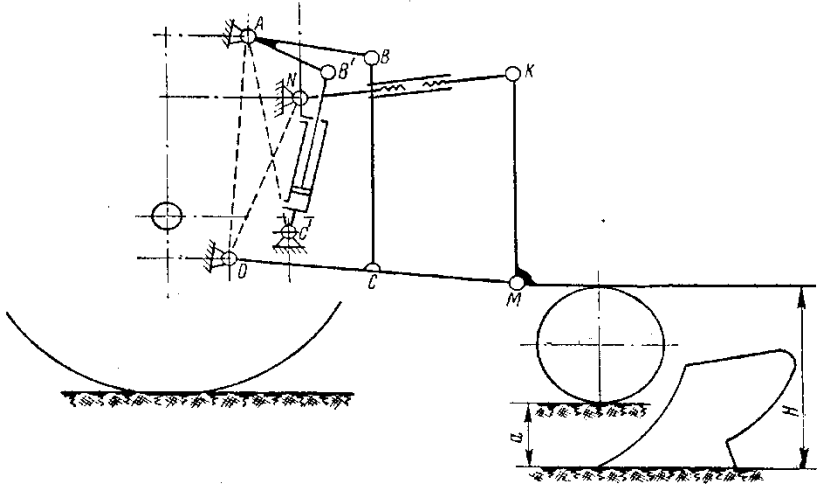
sürtünmə əmsalıdır (hesabat üçün $f_{Tp} = 0,5$ qəbul olunur), F_y -şırımın divarının normal reaksiyasıdır.

İkinci tənliyi almaq üçün mexanizmin üfüqi müstəvidə proyeksiyasının nəzər yetirək. Bu proyeksiyaya şarnır mexanizmin kimi baxıb və D polyus nöqtəsinə görə sürət planı quraraq polyusa aşağıdakı qüvvə momentlərinin müvazinət tənliyini alırıq:

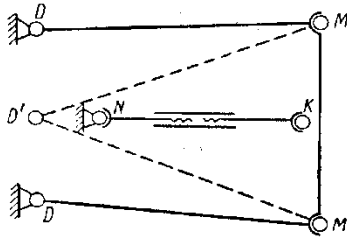
$$R_{xy}H'_2 - (N \sin \varphi) \cdot H'_1 - F_y(f_{Tp}H'_3 - H''_3) = 0 \quad (3.12)$$

(3.9) və ya (3.11) və (3.12) tənliklərini birgə həll edərək N və F_y qiymətini almaq olar, həm də $H_1, H_2, H_3, H'_1, H'_2, H'_3,$ və H''_3 , çiyinləri müstəvilərdəki seçilmiş miqyasda çəkilmiş proyeksiyalarındakı bilavasitə mexanizmin sxemindən götürülür.

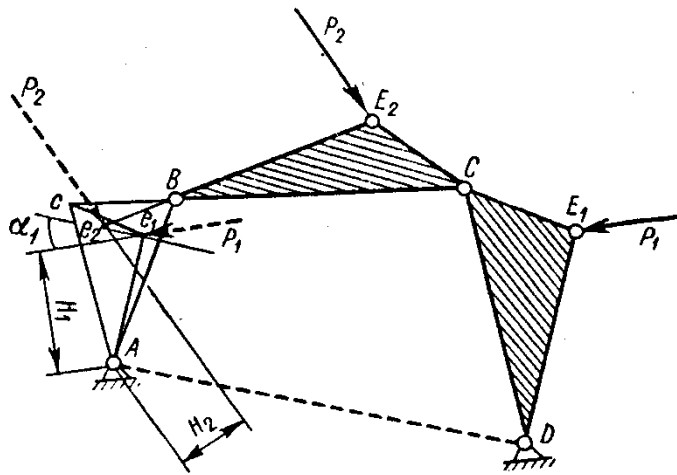
a)



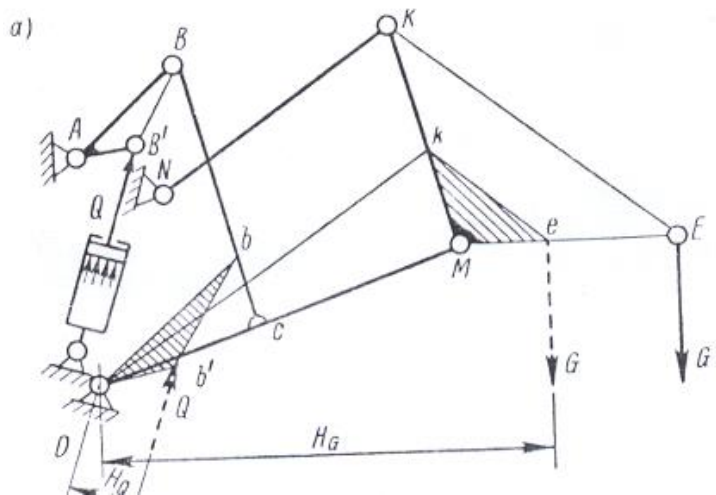
b)

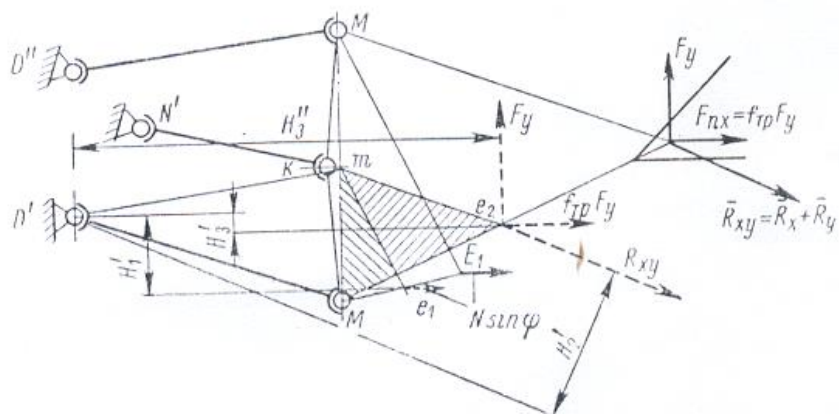
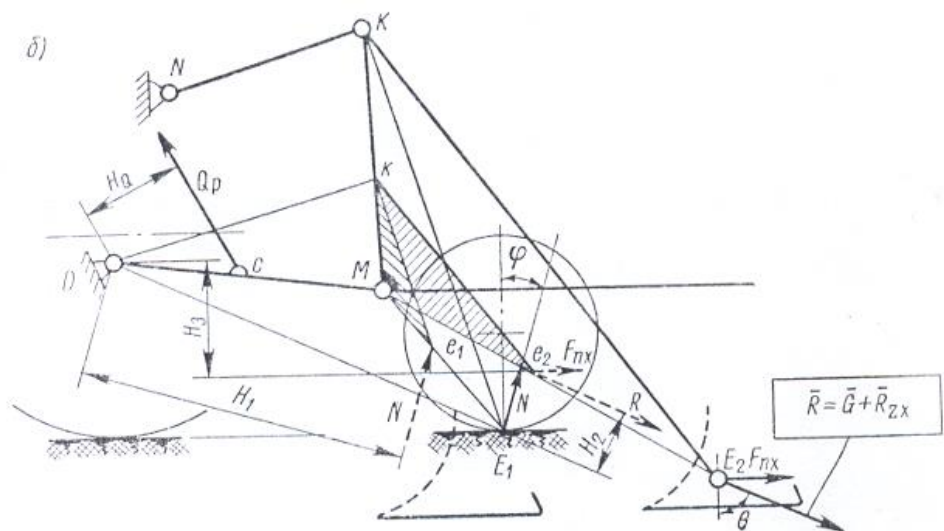


Şəkil 3.1.a və b. Asqı mexanizmlərinin sxemi.



Шякил. 3.2. Механизмин звеноларына тясир едян гцввялярин графо - аналитик цсулла щесабаты





Şякил. 3.3. *a, b, d* Тязийг - Г вь реакция-Н вь Фй - гцввяляринин тэийн олунмасы цццн щесабат схемляри.

4. ASMA KOTANIN İŞ ŞƏRAITINDƏ ASQI QURĞUSU MEXANİZMINƏ TƏSİR EDƏN QÜVVƏLƏRİN ANALIZI

Asma kotanın iş şəraitində asqı qurğusu mexanizminə təsir edən qüvvələrin təhlili üçün aşağıdakı məsələləri həll etmək lazımdır:

1. Kotanın iş şəraitində asqı qurğusu mexanizmin zvenolarında yaranan qüvvələrin analizi;

2. Kotanın qaldırılmasından asılı olaraq hidrosilindirin ştokuna təsir edən qüvvələri çəkib göstərməli.

Yoxlama tapşırığını 841x594 mm ölçüdə olan çizgi vərəqəsində çəkmək lazımdır. Asma sxemi 5 və 6-cı cədvəllərdə verilmiş ədədlərə görə variantlar üzrə (1-10) çəkilir.

Asqı qurğusuna 3 gövdəli kotanın sxemini çəkmək məsləhət görülür (şəkil 4.1.). Kotanın çərçivəsinin gəvahinlərin səthindən olan hündürlüyü 700 mm-dir. Asqının aşağı nöqtəsindən (7) üfqi 1-ci gövdənin gəvahinin ucuna 300 mm, məhdudlaşdırıcı təkərin mərkəz oxunadək isə 325 mm-dir. Məhdudlaşdırıcı təkərin diametri 400 mm-dir. Həmin təkərin mərkəz xətti ilə qabaq gövdənin tarla kəsiyi arasında 700 mm məsafə vardır. Hər bir gövdənin en götürümü 350 mm-dir. Qabaq gövdənin tarla kəsiyi ilə traktorun mərkəz oxu arasında $d=325$ mm məsafə vardır. Verilmiş ədədlərə əsasən kotanın a dərinliyində iş vəziyyətinə çəkmək lazımdır. Kotanın sxemi çəkildikdən sonra ona təsir edən qüvvələri göstərmək lazımdır. Kotanın ağırlıq mərkəzindən asqı mexanizmin aşağı nöqtəsində 625 mm məsafə var. 2-ci gövdənin ucundan gəvahinin ağız istiqamətində 0,4v məsafədə R_{xy} qüvvəsi gəvahin ağızına olan perpendikulyar xəttə $\varphi=20^{\circ}$ qədər təsiredir. Burada φ polad səthə nəzərən sürtünmə bucağıdır. R_{xy} qüvvəsini ufuqi müstəvidə çəkildikdən sonra şaquli müstəviyə keçirmək lazımdır. Şaquli müstəvidə torpağın muqavimət qüvvəsi sırım dibindən dərinliyin yarısı qədər məsafədən təsir edir. Bu qüvvə ufuqi səthə görə 8-12⁰ təşkil edir. Bir nöqtənin X oxuna görə ZX və YX müstəvilərinə

proyeksiyası eyni ədədi verir, ona görə də R_{xy} və R_{zx} başlanğıc və axır nöqtəsi umumi şaquli xətdə olur.

Torpağın reaksiya qüvvəsi F_y çöl taxtasına təsir edir. Bu qüvvə gəvahinin ucundan 200 mm aralı keçir. Bu qüvvənin təsiri nəticəsində çöl taxtasında sürtünmə qüvvəsi $f F_y$ yaranır. Ufuqi proyeksiyada bu qüvvə çöl taxtası istiqamətində təsir edir. Şaquli müstəvidə isə bu qüvvə şırımın dibindən 50 mm məsafədə keçir. Torpağın təzyi qüvvəsi şaquli xətdən φ bucağı altında təkərin mərkəzinə doğru istiqamətlənir. Bu dıgırlanma əmsalı ilə belə göstərilir:

$$\eta = \operatorname{tg} \varphi$$

F_y və Q qüvvələrini tapmaq üçün sürətlər planı qururuq. Şaquli müstəvidə təsir edən qüvvələri lazımi nöqtələrə köçürmək lazımdır. Şaquli müstəvidə əvəzləyici $R=G+ R_{zx}$ tapırıq. Bundan sonra $f F_y$ əvəzləyici R kəsənədək uzadıırıq. 1 nöqtəsini qutb mərkəzi qəbul edirik (Şəkil 4.2.).

Qutb nöqtəsindən 26 xəttinə paralel 1 K xəttini çəkirik. Nöqtə 7 ilə R və $f F_y$ qüvvələrinin kəsişdiyi yeri düz xətlə birləşdiririk. Nöqtə 6-dan həmin kəsişmə nöqtəsinə düz xətt çəkirik. K nöqtəsindən isə 6 R xəttinə paralel xətt aparıb n nöqtəsini alırıq. Sürətlər planında həmin nöqtəyə R və $f F_y$ qüvvələri tətbiq edilir.

Təkərin qasnağına təsir edən Q qüvvəsinin 6 və 7 nöqtələri ilə düz xətlə birləşdiririk. K nöqtəsindən isə 6 nöqtəsilə Q qüvvəsini birləşdirən xəttə paralel xətt çəkirik. Həmin paralel xəttin ucundan Q qüvvəsinin tətbiq nöqtəsini alırıq. Qutb nöqtəsi 1-ə nəzərən bütün qüvvələrin momentlərinin tənliyini belə yazıla bilər:

$$Rm_3 - Qm_2 - fF_y m_1 = 0$$

Həmin qayda üzrə ufuqi müstəvidə qutb nöqtəsi 1-ə nəzərən bütün qüvvələrin momentlərini tənliyini alırıq.

$$R_{xy} \cdot h_4 - Q \sin \varphi \cdot h_2 - fF_y \cdot h_3 - F_y \cdot h_1 = 0$$

Hər iki tənlikdən F_y və Q qüvvələrinin qiymətini təyin etmək lazımdır. Hesabatda torpağın polad səthə nəzərən sürtünmə əmsalı $f=0,5$ verilir. Ufuqi və şaquli müstəvilərdə asqı mexanizminin zvenolarında yaranan qüvvələri təyin etmək üçün qüvvələr çoxbucaqlısını qururuq. Çoxbucaqlını təşkil edən qüvvələr biri digərini bağlayır.

$$G + R_{xy} + fF_y + Q + P_{2,6} + P_{1,7} = 0$$

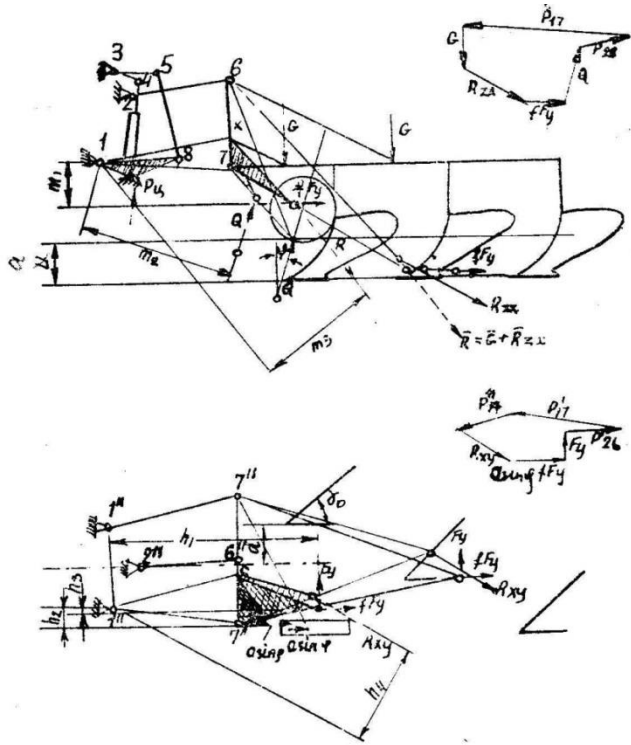
Ufuqi və şaquli müstəvilərdə 2,6 zvernosunun X oxuna görə proyeksiyası eyni ölçüdə alınacaqdır, yəni $P_{2,6}^x$ alırıq.

Qüvvələrin həndəsi cəminin qiyməti belə tapılır:

$$P_{2,6}^A = \sqrt{(P_{2,6})^2 + (P_{2,6}^1)^2} \quad \text{və s.}$$

Kotanı işçi vəziyyətindən nəqliyyat vəziyyətinə qaldırmaq üçün silindirin ştokuna təsir edən qüvvə P_c təyin etməliyik. Bu məqsədlə sürətlər planı qurub kotanın ağırlıq qüvvəsi G tətbiq nöqtəsini göstəririk. Qütb nöqtəsinə görə bu qüvvələrin momentləri bərabər olacaqdır. Bununla da silindirin ştokuna təsir edən P_c təyin edirik.

Sürətlər planı kotanın tam dərinlikdə dərinliyin yarısında və kotanın torpaqdan 350 mm qaldırılması vəziyyətlərində qurulur. Hesabat zamanı nəzərə alınır ki, kotanı qaldırıqda torpağın müqaviməti kotanın ağırlığının 50 faizini təşkil edir.



Şəkil 4.1. Üçgövdəli asma kotanın asqısının qüvvələr analizi.

5. DİSKLİ MALANIN HESABATI

Diskli malanın hesabətını aparmaq və çizgilərini çəkmək üçün Летешнев М.Н. “С/Х машины и орудия” adlı tədris kitabından istifadə olunması məsləhət görülür.

Hesabatın yerinə yetirilməsi aşağıdakı qayda üzrə getməlidir.

1. Disklərin çərçivədə yerləşdirilməsi sxemini çəkməli

2. Torpaq üzəri ilə malanın diskləri keçdikdən sonra onların birinin digərini örtməsi üçün və becərilən torpaq qatının alt hissəsində əmələ gələn qabırğaların hündürlüyünü göstərmək lazımdır. Hesabatı yerinə yetirmək üçün 7 saylı cədvəldə verilən ədədi qiymətlərdən istifadə edilməlidir. İşin yerinə yetirilməsi verilən variantlar üzrə aparılmalıdır.

Disklərin çərçivədə yerləşdirilməsi. Disklər çərçivədə biri – birinə nəzərən b məsafəsində yerləşdirilir. Torpağın becərilməsi zamanı disklər oval (yumurta) şəkilli şırımlar əmələ gətirirlər. Onlar b məsafəsindən və β bucağından asılı olaraq dəyişir. Şırımların belə ovalığı alt qatın – dibin nahamar səth yaradaraq c'_1, c'_2, \dots, c'_n qabırğaları yaradır. Qabırğaların hündürlüyü b və β – in qiymətlərindən asılı olaraq dəyişir (şəkl.5.1 və 5.2.) 1. Disklərin yerləşdirilməsi).

Disklər arası məsafə aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$b = D_c t g \beta$$

Burada D_c – diskin (c dərinlikdə) xordasının torpağa c – dərinliyində batması aşağıdakı bərabərlikdən müəyyən edilir

$$D_c = 2\sqrt{c(D_c - c)}$$

Şəkildən görüldüyü kimi $\frac{D_a}{2}$ orta həndəsi qiymət olub a və D_a - görə müəyyən olunur.

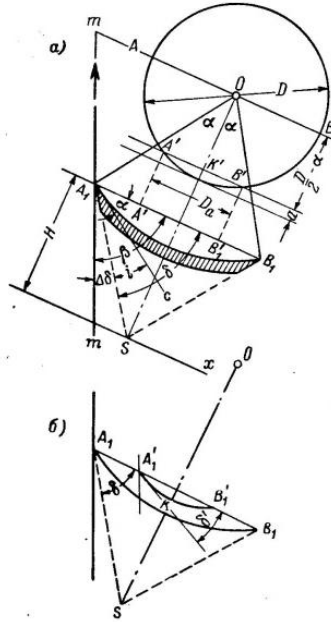
$$D_a = 2\sqrt{a(D - a)} \text{ olduğu üçün}$$

$$\frac{D_a}{D} = 2\sqrt{\frac{a}{D}\left(1 - \frac{a}{D}\right)} \text{ yazırıq}$$

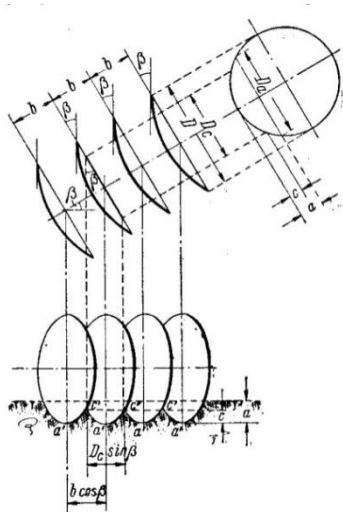
D və R asılılıqlarına α bucağı da daxil olur. $\alpha = \beta - (i + \Delta\varepsilon)$, burada $(i + \Delta\varepsilon) = \gamma$ olduğuna görə sferik səthin radiusu $R - \iota$ təyin edirik:

$$R = \frac{D}{2sm(\beta - \gamma)}$$

Burada D – diskin diametridir.



Şəkil 5.1. Diskli malanın diskinin işinin analizi.



Şəkil 5.2. Diskli malanın disklərinin yerləşdirilmə sxemi.

6. DIŞLI “ZİQ -Zaq” MALANIN HESABATI

Dişli malanın sxemini çəkməli, üfüqi və maili pərləri çəkib dişləri çərçivədə yerləşdirməli, belə ki, hər bir diş sərbəst iz açmalıdır.

İşin yerinə yetirilməsi üçün Летешнев М.Н. “с/х машины и орудия” tədris kitabından da istifadə etmək olar. Hesabatı yerinə yetirmək üçün 6 sayılı cədvəldə verilən ədədi qiymətlərdən istifadə edilməlidir. İşin yerinə yetirilməsi verilən variantlar üzrə aparılmalıdır.

Malanın dişlərinin yerləşdirilməsinin hesabatı

Malanın verilmiş parametrlərinə əsasən aşağıdakıları yerinə yetirməli:

1. İki gedişli vintə malik dişli “Ziq – Zaq” malanın dış sahəsinə qurmalı (şəkil 6.1.,6.2. və 6.3.)
2. Malanın vintinin çərçivəsinin formasını çəkməli
 - a) İki gedişli sol vintin açılışını çəkməli (şəkil 6.2.)
 - b) İki gedişlisəğ vintin açılışını çəkməli (6.3.)
3. Malanın gödəldilmiş kənar zvenolarının sxemini çəkməli (şəkil 6.1.,...,6.6. və)
4. Malanın dişinin sxemini çəkməli (Şəkil 6.8.)

Malanın hesabatı üçün verilən parametrlərin (ədədi qiymətləri aşağıdakı cədvəllərdə verildiyi və 6.1.,...,6.6şəkillərdə göstərildiyi kimi), adlandırılması aşağıdakı kimi aparılır:

M-eninə plankaların sayının vintin açılmasındakı dişlərin sayına bərabərliyini

N – eninə plankaların sayı;

K – vintin gedişinin sayı;

t - əsas vintin addımı;

t₁ – köməkçi vintin addımı;

l – açılış xətti boyunca qonşu dişlər arasına məsafəni;
 b – eninə plankada dişlər arasına məsafəni;
 h – t addımına uyğun vint xəttinin açılışının uzunluğu;
 L – malanın uzunluğu;
 B_0 – malanın eni;
 h – eninə plankaların arası məsafəsi;
 $H-h_1$ – kənar plankaların arası məsafəsi;
 a – malanın dişlərinin izləri arasına məsafə;
 α – açılış xəttinin maillik bucağı;

Cizgi vərəqlərinin yerinə yetirilmə ardıcılığı

1. Eninə plankalar biri – birindən h məsafəsində (M-1) nöqtəsindən etibarən çəkilirlər.
2. $b=Ma$ məsafəsini taparaq 1-ci üfüqü xətti üzərində A nöqtəsindən etibarən 1,2,3,4,5 ardıcılığı ilə atılır.
3. Əsas vintin addımı $t = kb$ addımını seçərək, 2- ci nöqtədən (M-1) plankla ilə kəsişənə qədər B nöqtəsində kəsişənə qədər uzadıb. A nöqtəsi ilə birləşdiririk. AB iki gedişli xəttinin açılışdır.
4. Qalan nöqtələrdən AB xəttinə paralellər çəkirik.
5. Köməkçi vintin addımını 2-ci nöqtədən seçirik və köməkçi vintin addımını $t_1 = (M - k) \cdot b$ – dən seçərək 5 nöqtəsini B nöqtəsi ilə birləşdirərək düz xətt çəkirik, qalan nöqtələrdən isə ona paralel xətlər çəkirik. Alınan sxem iki gedişli vintin diş sahəsini göstərəcək.
6. Belə diş sahəsində dişli sağ və sol gedişli (şəkl. 2 və 3) vintin malanın görüntüsü qurulacaqdır.
7. Gödəldilmiş kənar zvenolu malanın qurulması üçün kənar plankalardan h_1 hündürlüyünü ataraq düz xətləri bərpa edirik. 1,2,3,4 və 1', 2', 3', 4' nöqtələrindən şaquli xətləri bərpa edirik. Kəsişmə nöqtələri malanın dişlərinin

yerləşməsinə göstərəcək. Buradan gödəldilmiş kənar zvenolun malanın konturunu çəkirik.

8. Malanın dişlərinin izləri çəkilir. İzlər arası məsafələr eynidir və malalın enini müəyyən edir $B_m=19a$

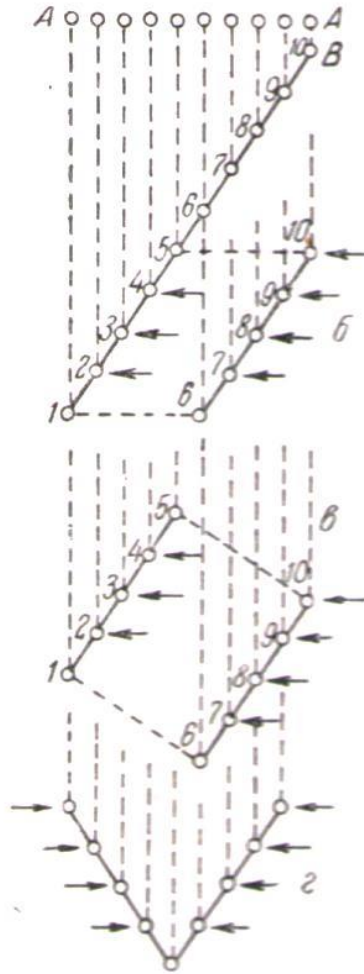
9. Malanın dişləri verilmiş ölçülər əsasında çəkilir.

Dişli malanın hesabı üçün verilənlər

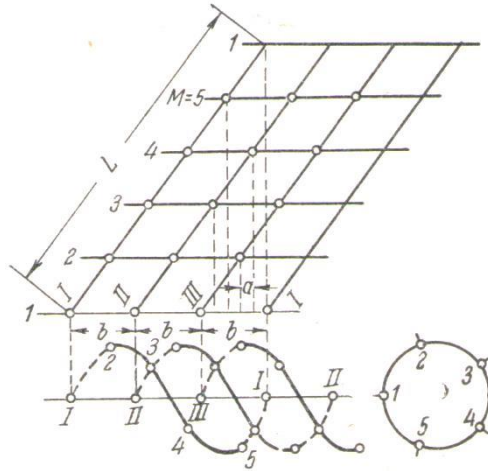
Malanın tipi	Yüngül	Orta	Ağır
verilənlər	V a r i a n t l a r		
ölçü vahidi	I (1-4)	II (5-7)	II (8-10)
a –mm	30,35,40,45	50,55,60	70,75,80
h - mm	200,210,220,230	250,260,270	300,310,320
M	5,5,5,5	5,5,5	5,5,5
N	4,4,4,4	4,4,4	4,4,4
h_1 - mm	100,105,110,120	135,140,150	175,180,185

Malaların dişlərinin sxemini çəkmək üçün ölçüləri

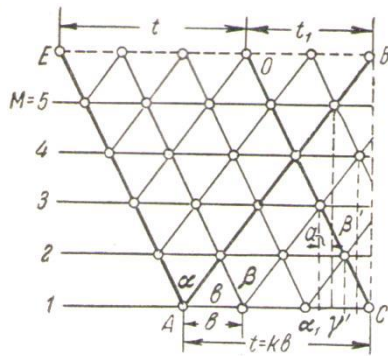
Malanın tipləri	Yüngül	Orta	Ağır
verilənlər	V a r i a n t l a r		
ölçü vahidi	I (1-4)	II (5-7)	III (8-10)
l -mm	100,110,120,130	150,16,170	185,190,195
l_1 -mm	35,40,45,35,45	45,50,55,50	60,65,70
a_1 – mm	10,11,12,11,12	13,14,13,14	15,16,17
c – mm	30,31,32,33,34	36,37,38,39	42,43,44
b_1 - mm	20,21,20,21,20	22,23,24,22	25,26,27
	14×14	16×16	16×16



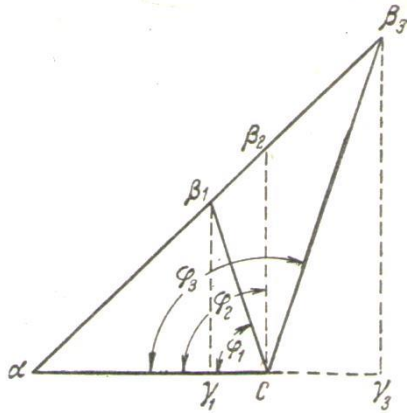
Şekil 6.1. Dişli malanın kurulması sxemi



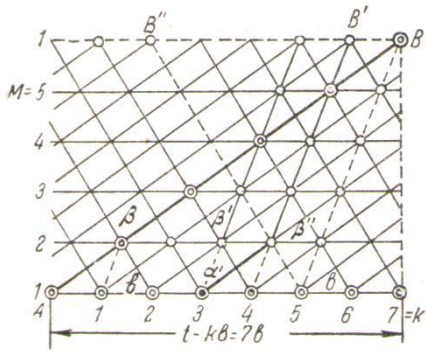
Şəkil 6.2. Dış sahəsinin qurulması sxemi



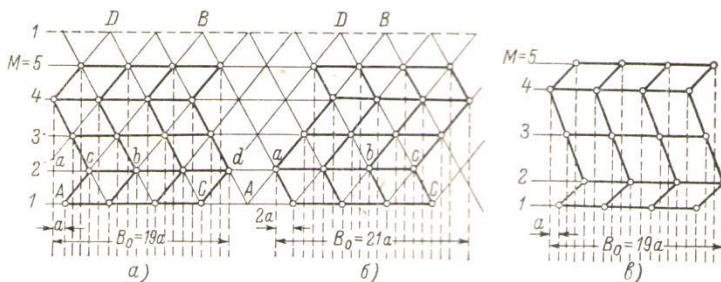
Şəkil 6.3. (M) planka və (K) gedişdən asılı olaraq dış sahəsinin sxemi



Şəkil 6.4. φ bucağının dəyişmə sxemi



Şəkil 6.5. $M < K$ halında dişlərin yerləşdirilməsi sxemi



Şəkil 6.6. Beş rəncəli ziqzaq malanın qurulması.

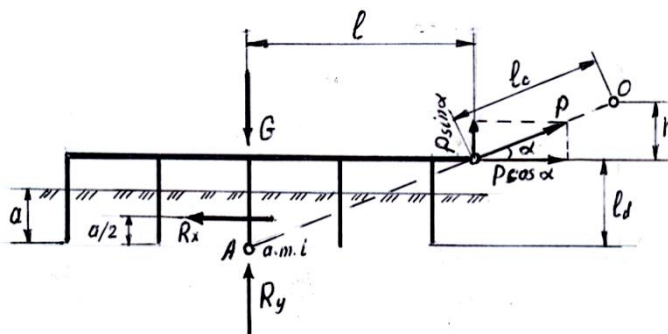
$$K=3, N=4$$

Дишли маланын мцвазинят шярти

Дишли маланын мцвазинят шяртиня узунуна шагули мцствявдя бахмаг мягсядя уйбундур, беля ки, щоризонтал мцствявдя тясир едян гцввяляр гаршылыгы олараг мцвазинятляширляр (Шякил 6.7.) :

Маланын иши заманы она ашабыдакы гцввяляр тясир эюстярир:

Абырлыг гцввяси - Э; Торпабын дишляря эюстярдийи цфциг реаксийа гцввяляринин явязляийгыси- R_x ; Торпабын дишляря эюстярдийи шагули реаксийа гцввяляринин явязляийгыси- R_y ; Дарты гцввяси-П.



Шяк 6.7. Дишли малайя иш просесиндя тясир едян гцввяларин схеми.

Маланын даяанятли шярякяти, дарты гцввяси хяттинин абырлыг мяркязинин измндян (А нюгтясиндян) кечдийи щалда мцмкцндцр.

Бу щал малайя бирляшдирилян зянъирин узунлуьундан (l_c) вя гошгуйа бяркидилмя нюгтяси иля чярчивя сятцинин йаратдыьы щцндцрлцкдян (**щ**) асылыдыр.

Маланын мцвазинят шярти аналитик йолла ашаьыдакы тянликля ифадя олунур:

$$\begin{aligned} \sum X_i &= P \cos \alpha - P_x, \\ \sum Y_n &= \Delta - P \sin \alpha - P \sin \alpha = 0, \end{aligned} \quad (3.29)$$

$$\sum Y_n = \Delta - (l + l_c \cos \alpha) - P_x((l_d - a/2) + l_c \sin \alpha) - (l + l_c \cos \alpha)$$

бурада α -дарты гцввясинин тясир истигамятинин цфцгля ямяля эятирдийи буъагдыр, $\alpha = 14 \dots 17^\circ$ олур; $l_c \approx 925$ мм; l_d -дишин ишчиузунлуьудур, адятян $l_d = 100 \dots 180$ мм-дир; l -Э гцввясинин голудур; a -беъярмя дяринлийи; **щ**-гошгу нюгтясинин чярчивя сятциндян щцндцрлцйцдцр.

Маланын даяанятли иши α -буъаьыны даяишмякля вя гошгу нюгтясинин щцндцрлцйццц низамлатагла бярпа едилир.

7. FREZLİ TORPAQBECƏRƏN MAŞININ HESABATI

Suvarılan və ağır çimli-bozumsov torpaqlarda frezli torpaq becərən maşinlardan istifadə edilir. Frezin işçi orqanları məcburi olaraq traktorun güc ayırma valı və ya başqa mexaniki mühərrik vasitəsi ilə hərəkət etdirilir. Frez vasitəsi ilə torpağı istənilən dərəcədə deformasiyaya uğratmaq aqrotexniki tələbləri ödəyəcək dərəcədə becərmək mümkündür. Frezli maşının işçi orqanları vasitəsi ilə torpağın kəsilmə prosesi, torpaq yonqarını torpaq kütləsindən ayırmaq və onun frez barabanının fırlanma istiqamətində atmaqdan ibarətdir. Bu zaman alağ bitkiləri fəal ləvğ olunur, kübrə bərabər sürətdə torpaqla qarışdırılır, və yumşaldılan qat dənəvər hala düşür. Frezin işçi orqanları düz və əyri pəzlərdən ibarət olub, fırlanan val üzərinə qondarılır. Barabanın valı üfüqi, şaquli və ya maili qondarıla bilər. Ən çox yayılmış maşinlardan üfüqi vallı frezlərdir. Val hərəkət istiqamətinə perpendikulyar olaraq qondarılır.

İşçi orqanlarının barabana birləşdirilməsi sərt, yaylı və şarnir ola bilər.

Frezli kanal qazan maşinlarda bir sıra hesabatlarda yerinə yetirilir. Hesabatı yerinə yetirmək üçün 7 sayılı cədvəldə verilən ədədi qiymətlərdən istifadə edilməlidir.

1. Torpağın becərilmə dərinliyinin asılılığı,

2. Frezin işçi orqanının hərəkət trayektoriyasının qurulması,
3. Bir işçi orqana verim,
4. Şırımın dibinin qabarıqlığı,
5. İşçi orqanın qondarılma bucağı,
6. Yonqarın sahəsi,
7. Kəsmə sürəti,
8. Güc sərfi.

Yuxarıdakı parametrlər tapıldıqdan sonra aşağıdakı qrafiki işlər yerinə yetirilir:

1. Frezin iki qonşu bıcaqlarının hərəkət trayektoriyasının qurulması
2. Bir işçi orqana verim nomogrammasının qurulması.

7.1. Torpağı becərmə dərinliyinə nizamlayan mexanizm. *(İşin yerinə yetirilmə qaydası)*

Dərinlik torpaq səthindən etibarən çərçivənin və barabanın işçi orqanlarının yerləşmə vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir (şək.7.1.). Qoşma frezlərdə həmin mexanizm vasitəsi ilə vint cütünün təkərlərin dirsəkli oxlarına təsiri nəticəsində nəqliyyat vəziyyətinə gətirilir. Asma frezlərdə becərmə dərinliyini nizamlamaq üçün dirsəkli valın oxlardan və ya dayaq xizəklərindən istifadə edilir. Frezin dərinliyinin qondarılması aşağıdakı kəmiyyətlə müəyyən olunur. İşçi orqanın şaquli istiqamətdə yerdəyişməsi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$h = a + a_1 + h_T \quad (1)$$

burada, a - ən böyük becərmə dərinliyidir

a_1 - torpağın köçürülmə relyefi ehtiyatı

h_T - verilmiş nəqliyyat keçidi

$a_1 = 250$ qoşma frez üçün çəmənlik torpaqlarda;

$a_1 = 300 \div 350$ asma frez üçün;
 $a_1 = 200 - 250$ mm çəmənlilik torpaqlar üçün;
 $a_1 = 125 - 150$ mm tarla torpaqları üçün qəbul edilir.

7.2. Frezin işçi orqanının hərəkət trayektoriyası.

Frezin işçi orqanının bıçağının qeyd olunmuş nöqtəsinin hərəkət tənliyi parametrik şəkildə belə yazılır (şək.7.2.)

$$x = R \left(\frac{\alpha}{\lambda} \pm \sin \alpha \right); \quad y = -R \cos \alpha \quad (2)$$

burada, R- frezin barabanının radiusudur;

λ - fırlanma sürətinin irəli hərəkət sürətinə nisbətidir;

α - barabanın dönmə bucağıdır.

Fırlanma istiqaməti yuxarıdan aşağıya doğru olarsa (-) minus, əks tərəfə olarsa (+) plus işarəsi yazılır.

Frontal vəziyyətə görə bir qədər β bucağı altında qondarılmış frezli barabanların işçi orqanları daha mürəkkəb trayektoriya boyunca hərəkət edir, beləki:

$$x = R \left(\frac{\alpha}{\lambda} \pm \cos \beta \cdot \sin \alpha \right) \quad (3)$$

$$y = -R \cdot \cos \alpha; \quad z = \pm R \sin \beta \cdot \sin \alpha \quad (4)$$

7.3. Bir işçi orqana verim.

Verimin qiyməti- frezin əsas texnoloji xarakteristikalarından olub qonşu bıçaqların torpağa batmasının başlanğıc nöqtəsi arası məsafədir (şək.7.2.). Verim qiyməti aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\frac{S}{D} = \frac{\pi}{m\lambda} \quad (5)$$

burada, S- verim; D-barabanın diametri;

m- bir diskdə bir tərəfli bıçaqların sayıdır.

Beləliklə bıçaqların sayının bir diskdə və yaxud sürət parametri artması ilə verim S azalır. Bu zaman torpaq yaxşı yumşalır. Bu parametrlər çox artdıqça enerji sərfi, qarışdırılması və torpağı tullama məsafəsi çoxalır. Ən əlverişli şərait dərinlik 4-8 sm olanda (sürətin $5 \div 8 \text{ m/san}$ qiyməti üçün) yaranır.

Mədəni torpaqlarda dərinliyin 13 sm olan halı üçün sürətin $3.5 \div 4.5 \text{ m/san}$ arasında dəyişməsi əlverişlidir.

7.4. Şırımın dibinin qabarıqlığı.

Frezləmə ilə becərmənin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, alt qatın hamar olmamasıdır. Becərilən qatın altı qabarıqlı alınır. Onların hündürlüyü bir diskdə bıçaqların miqdarından, iş rejimindən asılı olaraq aşağıdakı düstürlə müəyyən edilir:

$$h_2 = R(1 - \cos \alpha_2) \quad (6)$$

burada, α_2 - şaquli oxla qabarlar təpəsindən keçən radiusun arasında qalan bucaqdır.

α_2 - bucağı aşağıdakı düstürlə təyin edilir.

$$\frac{\pi}{m} = \lambda \sin \alpha_2 \pm \alpha_2 \quad (7)$$

Bütün hallarda şanaların hündürlüyü $h_2 = \frac{\lambda-1}{\lambda} \cdot R_1$ qiymətinə bərabər olmaqla becərmə dərinliyindən az olmalıdır.

7.5. İşçi orqanların qondarılma bucağı.

Frezin bıçaqlarının qondarılma bucağını tapmaq üçün (şək.7.2. və 7.4.) aşağıdakı düstürdan istifadə olunur:

$$tg\varepsilon_0 = \frac{\cos \alpha + \lambda}{\sin \alpha} \quad (8)$$

burada, ε_0 - traxoidaya toxunanla və radius arasında qalan bucaqdır.

Nomoqrammadan da istifadə etməklə hesabı sadələşdirmək olar.

Bıçağın qondarılma radiusu bərabərdir:

$$\xi = \varepsilon_0 - (\varepsilon + \Delta\varepsilon) \quad (9)$$

burada, ε - itilik bucağı; $\Delta\varepsilon$ - aralıq və ya arxa bucağı.

Bıçağın tələb olunan vəziyyətinin iş rejimi λ , radius R , və dərinlik h - dan asılı olaraq müəyyən olunur. Hərgah arxa bucağ və ya aralıq bucağı $\Delta\varepsilon = 0$ olarsa bıçağın arxası torpağı əzər və torpağa daxil olmaz.

Arxa bucağın artması torpağın kəsilməsini pisləşdirir və bıçağın tiyəsinin yeyilməsini tezləşdirir.

Nomoqrammadan (şək.7.3. və 7.4.) aşağıdakı kimi istifadə edilir. Məsələn, hərgah $\frac{h}{R} = 0.5, \lambda = 3.0$ olarsa, $\frac{h}{R}$ şkalasında 0.5 qiyməti tapılıb aşağı perpendikulyar buraxılıb $\lambda=3.0$ qiymətində ayrı kəsilir. Bu nöqtədən ε_0 qədər üfüqi xətt çəkilib $\varepsilon = 71^\circ$ qiyməti tapılır. Sonra isə bıçağın qondarılma bucağı ξ bucağı tapılır.

7.6. Yonqarın sahəsi.

Hər bir işçi orqanla kəsilmiş yonqarın boyuna kəsiyinin sahəsi frezin işində verim və qabırğalıq səviyyədə onun texnoloji göstəricilərindən biridir.

Yonqarın sahəsinin qiyməti aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$F = 2R^2 \left(-\frac{\pi}{m\lambda} \cdot \cos \alpha_1 + \frac{1}{2} \alpha_2 \pm \frac{1}{\lambda} \sin \alpha_2 + \frac{1}{4} \sin 2 \alpha_2 \right) \quad (10)$$

burada, α_1 - bıçağın tiyəsinin torpaq səthini kəsdiyi nöqtədən keçən radiusla şaquli xətt arasında qalan bucaqdır.

7.7. Kəsmə sürəti.

Kəsmə sürəti fırlanma və irəli hərəkət sürətlərinin həndəsi cəmidir. Hərgah fırlanma sürəti irəli hərəkət sürəti qədər artıb azaldırsa sürət parametri λ - nın qiyməti sabit qalacaq onda frezin əsas iki göstəriciləri olan verimin miqdarı, qabarıqlığın hündürlüyü, yonqarın sahəsi, kəsmənin yolunun uzunluğu dəyişməyəcək.

Kəsmə sürətinə qaldıqda isə fırlanma və ya irəli hərəkət sürətinin artması ilə artır, azaltması ilə azalır, onunda birdikdə enerji sərfi artıb azalır.

Kəsmə sürəti aşağıdakı düsturla ifadə olunur.

$$\frac{v}{vf_{ır}} = \sqrt{1 + \frac{1}{\lambda} + \frac{2}{\lambda} \cos \alpha} \quad (11)$$

Əyriyənin analizi göstərir ki, λ, h və v_{cev} – ın bərabər qiymətlərində frezləmə zamanı hərəkət yuxarıdan aşağıya, olan halında həmişə “aşağıdan-yuxarıya” olan halına nəzərən kəsmə sürətinin qiyməti həmişə kiçik olur.

λ - kəmiyyətinin sabit qiymətində kəsmə sürəti fırlanma sürəti ilə düz mütənasib olaraq dəyişir.

Torpaqda bıçağın getdiyi yolun uzunluğu və ya kəsmə xəttinin uzunluğu aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

“Yuxarıdan-aşağıya” frezləmədə: $l =$

$$2R \frac{1+\lambda}{\lambda} \left(2 \int_0^{90^\circ} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi - \int_0^{90^\circ - \alpha_1/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi - \int_0^{90^\circ - \alpha_2/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi \right) \quad (12)$$

“Aşağıdan-yuxarıya” frezləmədə:

$$l = 2R \frac{1 + \lambda}{\lambda} \left(\int_0^{\alpha_1/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi + \int_0^{\alpha_2/2} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi \right) \quad (13)$$

burada, $k = \frac{2\sqrt{\lambda}}{1+\lambda}$

Frezin barabanı frontal vəziyyətə nəzərən β bucağı altında qondarılırsa kəsmə xəttinin uzunluğu aşağıdakı düsturla müəyyən edilir. Kvadrat mötərizədən qabaq yazılan $\frac{1+\lambda}{\lambda}$ əmsalı $\sqrt{1 + \frac{1}{\lambda^2} + \frac{2}{\lambda} \cos \beta}$, k- kəmiyyəti isə $k_1 = 2 \sqrt{\frac{\lambda \cdot \cos \beta}{1+\lambda^2+2\lambda \cos \beta}}$ ilə əvəz edilir.

7.8. Gücün hesabı.

Frezləmə üçün tələb olunan güc aşağıdakı toplanarlardan ibarətdir: maşının yerdəyişməsinə $/N_n/$, torpağın deformasiyasına $/N_p/$, torpaq yonqarının atılması üçün $/N_0/$:

$$N = N_n + N_p + N_0$$

İkinci kəmiyyət ən böyük qiymətə malikdir.

$$N_p = \frac{PSbhm \cdot n}{60 \cdot 75 \cdot 100} a \cdot q \cdot kvt \quad (14)$$

burada, P- torpağın deformasiya olunması üçün xüsusi müqavimətdir $kq/sm^2/m\Pi$. S- bir bıçağa verimdir sm. b və h -

kəsilən yonqarın ölçüləridir sm. m - diskdə bıçaqların sayıdır, n - frez barabanının dövrlər sayıdır $d/dəq$.

Torpaq yonqarının atılmasına sərf olunan enerji aşağıdakı düsturla tapılır:

$$N_0 = \frac{K_0 \cdot Qqr \cdot v_e^2}{2 \cdot 75 \cdot g} \quad (15)$$

burada, K_0 - atılma əmsalı, işçi orqanın formasından və qondarılmasından asılıdır.

$K_0 = 0,75 \dots 1,0$ arasında dəyişir. Yumşaldıcı frez üçün $K = 0,75$

Γ - şəkilli üçün $K = 1,0$ qəbul olunur, Q - qruntun çəkisi kq/san

v_p - kəsmə sürəti m/s.

Aqreqatın irəli hərəkəti zamanı güc sərfi aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$N_n = N_{nT} + N_{n\phi} \quad (16)$$

burada, N_{nT} - traktorun irəli hərəkətinə sərf olunan gücdür a.r.

$N_{n\phi}$ - frezin irəli hərəkətinə sərf olunan gücdür a.r.

Traktorun irəli hərəkətinə sərf olunan güc aşağıdakı düsturla tapılır:

$$N_{nT} = \frac{f_1 \cdot Q_T \cdot v_T}{75} \quad (17)$$

burada, f_1 - Traktorun diyirlənməyə müqavimət əmsalıdır

Q_T - traktorun kütləsidir kq.

v_T - traktorun sürətidir m/san.

Frezin irəli hərəkətinə güc sərfi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$N_{n\phi} = \frac{f_2 \cdot Q_\phi \cdot v_T}{75} \quad (18)$$

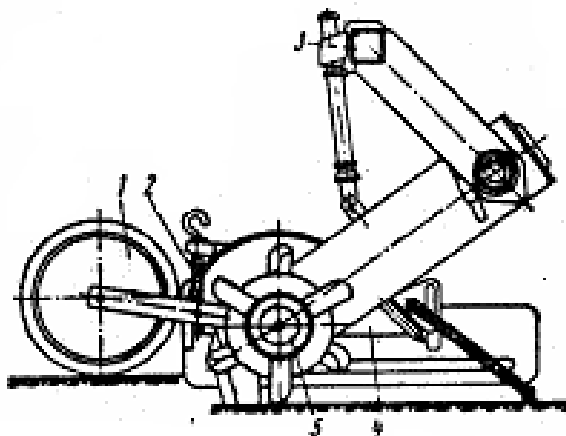
burada, f_2 -frezin diyirlənməyə müqavimət əmsalı

Q_ϕ - frezin kütləsi kq.

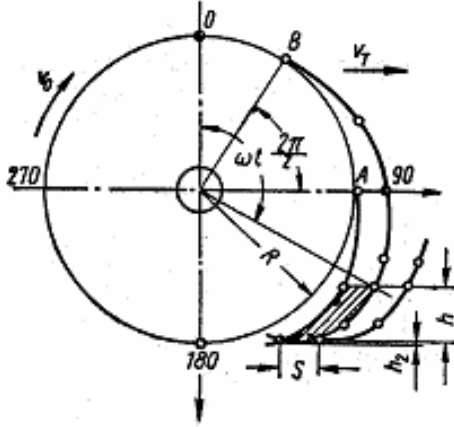
v_T - aqreqatın sürəti m/san.

Bağ –tarla ФА-2,0 markalı frezin əsas texniki xarakteristikası.

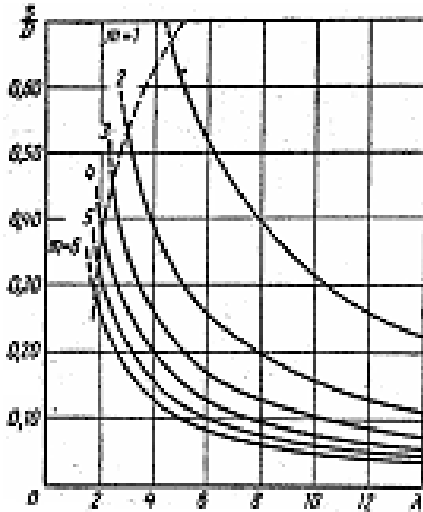
S/s	Aqreqat -laşdığı traktorr un sinifi ton	En götürümü B -m	Becərmə dərinliyi α sm	Frez barabanının diametri D sm	Bıçağın fırlanma sürəti v m/san	Xüsusi metal tutumu kq/m	Bıçaqların sayı m	Tələb olunan güc a.q	Maşının kütləsi Q_f -kq
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,4...2,0	2, 0	12	35	47	250	6	50	500
Asma bataqlıq ФБА markalı frez									
2	3,0	0, 9	20	74	11,7	600	8-4	40-50	565



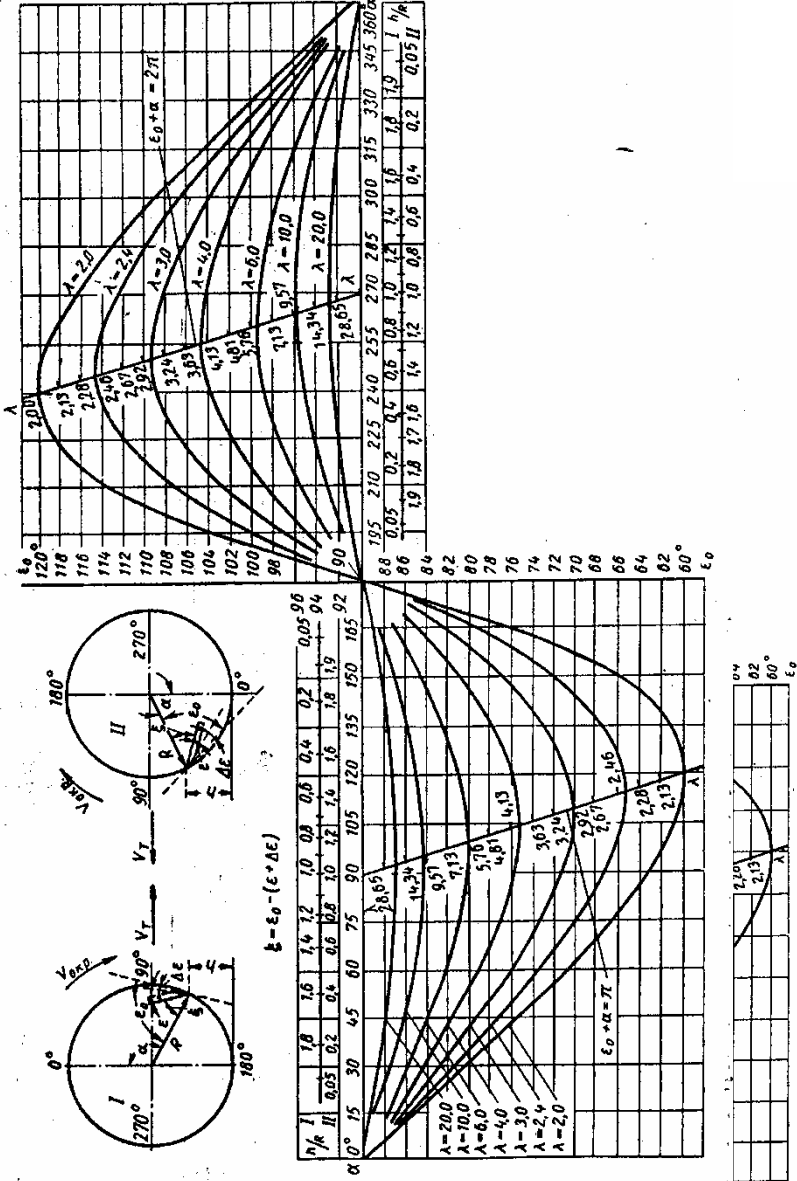
Şəkil 7.1. Frezi dərinliyə nizamlayıcı mexanizmin sxemi.
 (1-dayaq təkəri; 2 -nizamlayıcı vint; 3 -frezin çərçivəsi;
 4 -qoruyucu örtük; 5 - frezin barabanı.



Şəkil 7.2. Frezin iki qonşu bıçaqlarının hərəkət trayektoriyası yonqarın əmələ gətirilməsi.



Sakıl 7 3 Bir işçi organa verim nomograması



7.4. Frezin işçi orqanlarının qondarılma bucaqlarının təyin edilməsi üçün nomogramma.

8. KULTİVATORUN DARTI MÜQAVİMƏTİNİN HESABATI

Aşağıda göstərilən parametrləri tapmaq hesablamaq və sxemi-
ni çəkmək tələb olunur:

1) işçi orqanlarının şərcivədə yerləşdirilməsi.

2) kultivatorun irəli hərəkəti zamanı, dartı müqavimətinin hesabı.

İşçi orqanların yerləşdirilməsi məqsədi ilə onların ayrı-arı elementlərini və kultivatorun dartı mhüqavimətlərini hesablamaqla sxemlərini çəkmək lazımdır:

- Pəncələr arası məsafə α_c -ni və α_c^1 , təyin etməli.

- Pəncələrin sayı n -i tapmalı.

- Üfüqi müstəvidə pəncələrin şərcivədə yerləşdirilmə sxemini çəkməli.

- Kultivatorun üç vəziyyəti üçün dartı müqavimətini hesablamalı:

a) nəqliyyat zamanı pəncələrinin qaldırılmış vəziyyətində.

b) işçi vəziyyətində.

v) aralıq vəziyyətində. İşçi orqanların işçi vəziyyətdən nəqliyyat vəziyyətinə (keçən zaman) gətirildiyi gövrdə.

Hesabat aparmaq üçün aşağıdakılar verilməlidir:

1. Kultivatorun tipi.

2. Kultivatorun (kütləsi) G kq –la.

3. En götürümü B_m -lə.

4. İşçi orqanların tipi. (Alaqla mübarizə aparən və ya yumşaldıcı).

5. Cərgə arası becərən kultivatorlar üçün cərgə arası məsafə.
6. Becərmə dərinliyi. A –sm -lə.
7. Kultivatorun əsas konstruktiv ölçüləri.

Bu qiymətləri cədvəl № 8 – dən götürmək lazımdır.

Təpşirığın yerinə yetirilmə ardıcılığı aşağıdakı kimi aparılır:

I hissədə. Kultivatorun işçi orqanlarının yerləşdirilmə sxeminin 1:10 miqyaslı çəkilməsi.

1. Başdan başa becərmə zamanı ilk dəfə α_c və L məsafələrinin təyin etmək lazımdır.

Yumşaldıcı pəncələrin işi zamanı α_c /şək.1a.

b_1 - deformasiya zolağından kiçik olmalıdır. Yəni:

$$\alpha_c < b_1 = b_n + \frac{2atg \frac{\theta}{2}}{\cos(\varphi + \alpha)} \quad (8.1)$$

harada ki,

b_n -nəncənin en götürümü (b_n).

α -becərmə dərinliyi.

(ω) θ - deformasiya zolağının hüdud müstəviləri arasındakı bucaq.

φ - metalın torpaqda sürtünmə bucağı .

α - pəncənin torpağa daxil olma bucağı.

Hesabat zamanı $\theta \cong 50^\circ$ və $\varphi - 25^\circ$ qəbul etmək olar.

Ox şəkilli pəncələrin işi zamanı (şək.1b) α_c - nin qiyməti:

Yumşaldıcı pəncə üçün isə

$$\alpha_c = b_1 - \Delta b$$

Şərtindən götürülür, haradakı Δb - pəncələrin üst örtməsi 40-80 sm olur.

2. Pəncələrin cərgələri arası məsafə L aşağıdakı şərtədən tanılır:

$$L \geq l_0 + atg(\varphi + \alpha) \quad (8.2)$$

burada: l_0 -pəncə dayağının irəli çıxma uzunluğudur. Cədvəldə verilir.

α_c və L -məsafələrini taptıqdan sonra verilmiş B -en götürümündə kultivatorun çərçivəsinə yerləşdirilən pəncələrin miqdarını müəyyən edirik.

Başdan başa becərmə zamanı:

$$B = \alpha_c \cdot n \quad (8.3)$$

tapıb, buradan

$$n = \frac{B}{\alpha_c} \quad (8.4)$$

hesablayırıq.

B - bir qayda olaraq α_c - yə tam bölünmür, odur ki, hesabat zamanı yalnız onun tam hissəsini saxlamaq və yeni α_c^1 kəmiyyətini hesablamaq lazımdır.

Deyək ki, en götürümü $b_n = 270 \text{ mm}$ olan ox şəkilli universal pəncələri en götürümü $B=3 \text{ m}$ olan kultivatorun çərçivəsinə yerləşdirmək lazımdır.

Üst örtmənin miqdarı $\Delta b = 50 \text{ mm}$ olarsa pəncələr arası məsafə α_c .

$$\alpha_c = b_n - \Delta b = 270 - 50 = 220 \text{ mm}$$

Pəncənin sayı α_c^1 isə olarsa, yeni pəncə arası məsafə

$$\alpha_c^1 = \frac{300}{13} = 230 \text{ mm}$$

Həqiqi üst örtmə isə

$$\Delta b = b_n - \alpha_c^1 = 270 - 230 = 40 \text{ mm}$$

olar.

Cərgə arası becərmə zamanı pəncələrin yerləşdirilməsi üçün lazım gələn əsas cərgə arası məsafə b olacaqdır (şək.16).

Bu zaman kultivatora qondarılan pəncələrin sayın və üst örtmə Δb seçilmiş sxemdən və eyni zamanda becəriləcək cərgə arasının sayından asılı olaraq cərgələrin sayı m kimi tapılır:

$$m = \frac{B}{b} \quad (8.5)$$

olmaq şərti ilə tapılır.

Pəncələrin yerləşdirilməsi zamanı nəzərdə saxlamaq lazımdır ki, quvuşuq cərgələr arası kultivatorun niki gedişi azmanı becərilir.

Üst örtmənin miqdarı pəncələrin yerləşmə sxemindən asılı olaraq tapılır.

Şəkil 1- dən sxem üçün verilir:

$$\Delta b = 2(b_n^{jk} + c) + b^{ox} - b \quad (8.6)$$

burada: C - müdafiə qoyunma zonasının qiymətidir.

$$c = 10 \div 12 \text{ sm}$$

Cərgə arası becərmə üçün pəncənin tipi 1-ci nəticədən varianta uyğun tapılır.

Misal olaraq $b = 70 \text{ sm}$ olan halı üçün lazım gələn pəncələrin və üst örtmənin miqdarını təyin edək. Cərgə arasında pəncələrin yerləşdirilməsi sxemi şəkl. 1b- də göstərilir. Kultivatorun en götürümü $B = 4.2 \text{ m}$ və cərgə arası məsafə $b = 70 \text{ sm}$ olarsa

$$m = \frac{420}{70} = 6$$

olar.

Kultivatorada pəncələrin ümumi sayı şəkl.1b olduğu kimi $n = 6 \times 2 = 12$, kənar cərgələr arasında bir pəncə qondarılması şərti ilə.

En götürümü $b_n = 270 \text{ mm}$ və qorunma zonası $c = 12 \text{ sm}$ qəbul edib, alarıq:

$$\Delta b = 2(b_n + c) - b = 2(27 + 12) - 70 = 8 \text{ sm}$$

$$\Delta b = 80 \text{ mm}$$

Cərgə arasını yumşaldıcı pəncə ilə becərən zaman, hesabı başdan başa becərən kultivator üçün olan düsturlarla aparmaq lazımdır.

Pəncələrin yerləşmə sxemi 1:5 masştabında çəkilir (şək.1).

II hissədə. Dartı qüvvəsini hesablamaq üçün variant üzrə kultivatorun işçi vəziyyətində verilmiş dərinliyə qondarıb bütün qüvvələri ona tətbiq edərək 1:10 miqyasında sxemi çəkilir (şək.2).

G_m - kultivatorun çəkisi.

R_1 - hər iki dayaq təkərlərinə reaksiya qüvvəsi.

R_2 - qoşquda reaksiya qüvvəsi.

T_{kar} - dığırılanma müqaviməti.

$T_{под}$ - işçi orqanlarının qaldırma müqaviməti.

$X = n \cdot X_i$ - bütün pəncələrin üfüqi müqavimət qüvvələrinin əvəzedicisi.

$Y = n \cdot Y_i$ - şaquli müqavimət qüvvələrinin əvəzediciləridir.

X_i və Y_i - hər bir pəncənin üfüqi və şaquli müqavimət qüvvələrinin əvəzediciləri.

Aparılan dartı müqavimət qüvvəsi aşağıdakı şərtə əsasən tapılır:

$$T_{kaç} + T_{под} + nX_i - P_{тяг} = 0 \quad (8.7)$$

Üfüqi müstəbidə qüvvələr proyeksiyası

$$P_{kaç} = T_{kar} + T_{под} + nX_i \quad (8.8)$$

$$T_{kaç} = \int R_1$$

Şaquli müstəvidə qüvvələr proyeksiyası

$$R_1 + R_2 - G - Y = 0 \quad (8.9)$$

A- nöqtəsinə nəzərən momentlər cəmi dayaq reaksiyasını R_1 qiymətini verir.

$$\sum M_A = GL_{\text{жк}} - X(\alpha + h^1) + yL_y - T_{\text{пoд}}h^1 - R_1L_R(1b) = 0$$

$$R_1 = \frac{1}{L_R} [GL_{\text{жк}} - X(\alpha + h^1) + YL_y - T_{\text{пoд}}h^1] \quad (8.10)$$

burada: n- pəncələrin ümumi sayı.

n_1 - bir cərgədə yerləşən pəncələrin sayı.

h^1 - qoşqunun hündürlüyü.

α - pəncənin yumşaltma (batma) dərinliyi.

Bu tənliyi ümumi şəkildə göstərilən hallar üçün tətbiq edək.

1. Nəqliyyat vəziyyətində kultivator pəncələri qaldırılmış şəkildə hərəkət edir və dartı qüvvəsi yalnız işçi təkərlərin dığarlanan müqavimətini dəf etməyə sərf olunur, yəni (1a) tənliyində $T_{\text{пoд}} = 0, X = 0, P^T = T_{\text{кар}} = fR_1$

burada f - dığarlanan əmsalı $f = 0.2 \div 0.3$ qəbul etmir.

Bu hal üçün:

$$R_1^T L_R = GL_{\text{жк}} \quad (8.11)$$

$$R_1^T \frac{1}{L_R} = GL_{\text{жк}}$$

2. İşçi vəziyyətində işçi orqanlarının torpağa daxil olduğu zaman qaldırma müqavimət qüvvəsi $T_{\text{пoд}} = 0$. Onda dartı qüvvəsi təkərlərin yirğalanma müqavimətinin və pəncənin irəli hərəkətinə torpağın göstərdiyi müqaviməti dəf etməsinə sərf olunur.

$$P = T_{\text{кар}} + nX_i \quad (8.12)$$

$$P = \int R_1 + nX_i$$

Bu halda pəncələrin şaquli müqavimət qüvvələrinin əvəz edicisi, yayın təzyiqli qüvvəsinin təsiri nəticəsində sıfıra qədər aşağı düşə bilər və hətta sıfırdan az ola bilər.

$Y=0$ qəbul edək, onda

$$R_1^p \frac{1}{L_R} = [GL_{жк} + nX_i(\alpha + h)] \quad (8.13)$$

3. Keçid vəziyyəti zamanı, yəni pəncələrin işçi vəziyyətdən nəqliyyat vəziyyətinə gətirildiyi vaxt, bütün qüvvələr öz təsirini göstərir. Onda dartı qüvvəsi əsas tənliyə görə təyin olunur:

$$P_{тяг}^n = T_{каç} + T_{под} + nX_i$$

$$R_1^p \frac{1}{L_R} = [GL_{жк} + (Y_y + X(\alpha + h^1)n - T_{под}h^1)] \quad (8.14)$$

Tənliyin YL_y - həddi aşağıdakı kimi tapılır:

Şaquli əvəz edici $Y_i = 0.46 X_i$

Ümumi pəncələrin sayını n bilib onu iki və ya üç cərgədə yerləşdiririk. Onda n_1, n_2, n_3 hər cərgədə pəncələrin sayı olacaq.

Məs: hərəgah pəncələrin ümumi sayı $n = 12$ - dirsə $n_1 = 6$ və $n_2 = 6$ və ya $n = 11$ -dirsə $n_1 = 5$ və $n_2 = 6$ və s.

Momentlər cəmini A nöqtəsinə nəzərən pəncələrin iki sırada düzülüşü zamanı aşağıdakı kimi tapırıq:

$$\sum M_A Y_i = n_1 Y_1 L_{y1} + n_2 Y_2 (L_{y1} + L) \quad (8.15)$$

və ya

$$\sum M_A Y_i = 0.46 \cdot X_i \cdot n_1 L_{y1} + 0.46 \cdot X_i n_2 (L_{y1} + L) \quad (8.16)$$

Üç sırada düzülmüş pəncələr üçün isə yuxarıdakı kimi tapılır.

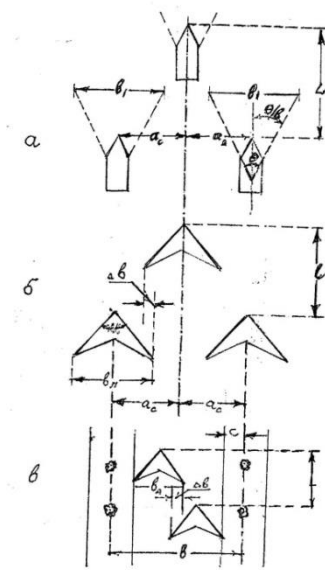
Kultivatorun konstruktiv ölçüləri

İşçi orqanın tipi	B-1 sm	γ°	d°	Dayağın cıxıntılığı l_0 sm
Universal ox şəkili pəncələr üçün	220	65 ⁰	16 ⁰	192
	270			
	285			
	300			
İsgənə şəkilli yumşaldıcı pəncə üçün	330	67 ⁰	9 ⁰ - 36 ⁰	154
	40	70	25	225

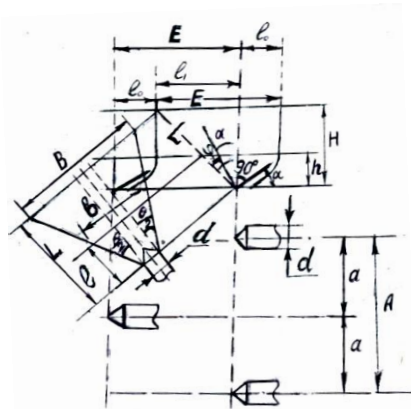
Bir tərəfli yastı kəsici pəncə üçün	85, 120, 130, 140, 150, 165	$\gamma_0 = ?$ $\alpha_0 = ?$ $b_0 = ?$
-------------------------------------	-----------------------------	---

Pəncələrə düşən müqavimət qüvvələrinin ədədi qiymətləri

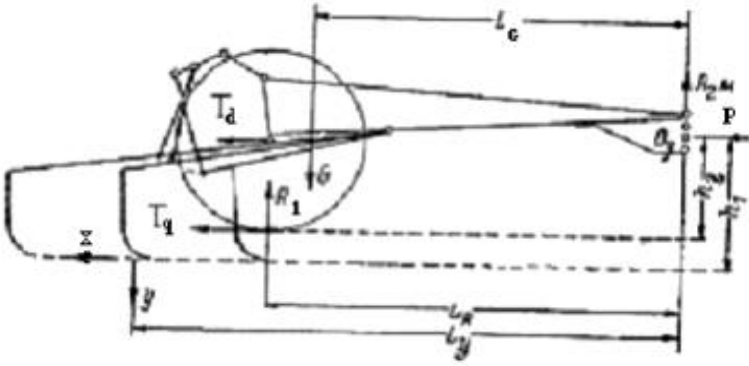
Pəncələrin tipləri	En götürülmü mm	Becərmə dərinliyi sm	Torpağın göstəricisi		Pəncənin müqaviməti	
			tipi	nəmliyi %	X_i (kq)	$Y_i=0.46X$ kq
Alaqla mübarizə	270	10 7	gillli	8.5 12 - 20	33 - 42 62 - 74	0.46 X
Bir tərəfli və çevrilə bilən	50	9 12	qarator paq	17.5 14	27 29 - 34	0,46 X



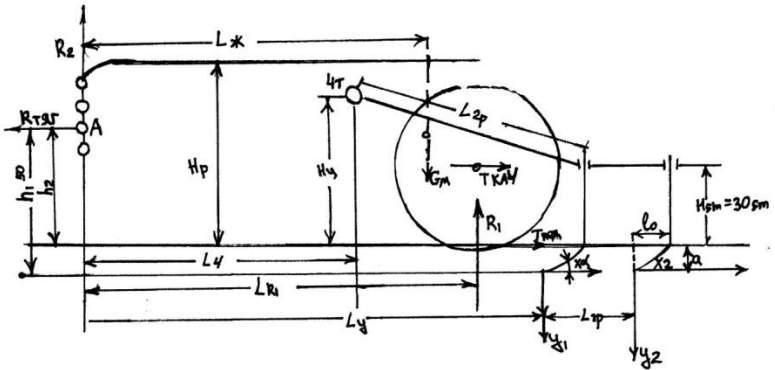
Şəkil 8.1. Yumşaldıcı və alaqla mübarizə pəncələrinin yerləşdirilməsi sxemi.



Şəkil 8.2. Kultivator pəncələrinin yerləşdirilməsinin əsaslandırılması sxemi.



Şəkil 8.3. Kultivatorun dartı müqavimətinin hesabətı üçün ona təsir edən qüvvələrin analizi.



Şəkil 8.4. Kultivatora təsir edən qüvvələrin analizinin sxemi.

9. MAKARA TIPLİ SƏPƏN APARATIN HESABATI

Taxıl səpən maşınların səpən aparatları əsasən makara tipli olurlar. Səpən aparatlar səpən maşınların ən əsas işçi orqanların - dandır. Bu işçi hissənin işindən tarlanın məhsuldarlığı tam asılıdır. Ona görə də onun hesabatının aparılmasının əhəmiyyəti böyükdür. Təyin etməli:

Səpin normasını, ötürmə ədədini, makaranın işçi uzunluğunu tapmaq və sxeminin çəkilməsi tələb olunur. Bunun həlli aşağıdakı kimim yerinə yetirilir:

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin toxumları biri digərindən ölçüsünə, formasına, axımına, xüsusi və həcm çəkisinə görə fərqlənir. Məhz buna görə də bitki toxumlarını səpmək üçün müxtəlif quruluşda səpici aparatlardan istifadə edilir. Lakin buğda, arpa, vələmir, darı, çəltik və s. toxumları səpmək üçün makaralı səpici aparat tələb olunur. İşin yerinə yetirilməsi 9-cu cədvəldə verilənənlər əsasında (1-10) variantlar üzrə aparılır.

Bu işdə əsasən makaralı səpən aparatın hesabatı aparılır. Ocümlədən 1 m uzunluqda makaranın səpdiyi toxumun miqdarının təyini:

$$m_1 = \frac{\alpha \cdot Q}{1000} \quad \frac{2}{1m}$$

Burada: m_1 – $1m$ (poqon) uzunluqda cərgəyə səpilən toxumun miqdarı, qram ilə;

α – cərgəarası məsafə, sm-lə;

Q – səpin norması, kq/ha-la;

Təkərin bir tam dövründə səpici aparatın səpdiyi toxumun miqdarı aşağıdakı tənliklə təyin edilir:

$$m_2 = \frac{\alpha Q \pi D}{1000} \quad \frac{2}{dövr}$$

Makaranın bir tam dövründə səpilən toxumun miqdarı isə aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$m = \frac{m_2}{i} = \frac{\alpha \cdot Q \cdot \pi D}{1000 \cdot i} \quad \frac{2}{dövr}$$

Burada: i – hərəkətin aparıcı təkərdən makaraya ötürmə əmsəlidir.

$$i = \frac{m_2}{m_1}$$

Təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, makara fırlandıqda yuva daxilində olan toxumdan başqa aktiv layda (A-A ilə göstərilir) olan toxumlar da hərəkət edir. Bu layda toxumun qalınlığı C ilə işarə edilir. (19-cu cədvəl). Aktiv layın aşağı hissəsindəkindən qatı M – passiv laydır. Bu layda dən hərəkət etmir. Aktiv layda olan dənin hərəkəti makaranın sürətinə yaxındır. Passiv hissədə isə dənin sürəti O -dır.

$$V_j = f_j \cdot Z \cdot L \quad sm^3$$

Burada: V_j – yuvaların ümumi həcmi, sm^3 –lə;

f_j – yuvanın en kəsiyinin sahəsi, sm^2 –lə;

L – yuvanın işçi hissəsinin uzunluğu, sm –lə.

Əgər yuva həcmnin istifadə əmsalını nəzərə alsaq bərabərliyi belə yazarıq:

$$\alpha V_j = \alpha f_j \cdot ZL \quad sm^3$$

Təcrübədən məlum olmuşdur ki, yuvanın həcmi toxumla tam dolmur, yəni işçi dolma həcmi nəzəri dolma həcmindən az olur.

Aktiv layın qalınlığı makaranın quruluşu və onun sürətindən asılı olaraq şərti qəbul edilir və təcrübədən belə alınır:

$$V_{aktiv} = \pi(d_1 + c)cL \quad sm^3$$

Yuvanın tam həcmi belə tapılır:

$$V_o = \alpha V_j + V_{aktiv} = \alpha f_j ZL + \pi(d + c)cL =$$

$$= L \left[\alpha f_j \cdot Z + \pi d \left(C + \frac{C^2}{d} \right) \right] sm^3$$

Əgər $C + \frac{C^2}{d} = \lambda$ qəbul etsək

$$V_0 = L (\alpha f_j Z \cdot \pi d \lambda) sm^3 \text{ alarıq.}$$

həcmə görə makaranın bir tam dövründə səpilən toxumun miqdarı aşağıdakı tənliklə təyin edilir:

$$M - \gamma V_0 = \gamma L (\alpha f_j Z + \pi d \lambda) \frac{2}{dövr}$$

Yuxarıda göstərilənlərdən aydın olur ki, makaranın bir tam dövründə səpiləcək toxumun miqdarını iki yol ilə tapa bilərik:

$$m = \frac{a \cdot Q \cdot \pi D}{1000 \cdot i}$$

$$M = \gamma L (\alpha f_j Z + \pi d \lambda)$$

$$\text{yəni } m = M$$

Buradan makaranın işçi uzunluğu belə tapılır:

$$L = \frac{a \cdot Q \cdot \pi D}{1000 \cdot i \cdot \gamma (\alpha f_j Z + \pi d \lambda)} sm$$

Burada: sxemdən alınır.

$$f_j = f_1 + f_2$$

Burada: f_j - kiçik seqmentin,

f_2 - isə böyük seqmentinsahəsini göstərir.

Seqmentin hündürlüyünün təyini:

$$h = \frac{d - d_1}{2}$$

Burada: d - makaranın xarici diametri, mm-ilə:

d_1 - makaranın daxili diametri, mm-ilə.

Kiçik seqmentin hündürlüyünün təyini.

$$h_1 = \frac{d - \sqrt{d_1^2 - b^2}}{2} mm$$

Böyük seqmentin hündürlüyünün təyini:

$$h_2 = h - h_1$$

Kiçik seqmentin bucağının təyini:

$$\varphi_1^0 = 2 \operatorname{arc} \sin \frac{B}{a}$$

Böyük seqmentin bıçağının təyini:

$$\varphi_2^0 = 4 \operatorname{arc} t_g \frac{2h_2}{B}$$

Yuvanın radiusu r təyini:

$$r = \frac{B}{2 \sin \frac{\varphi_2}{2}}$$

Kiçik seqmentin sahəsinin təyini:

$$f_1 = \frac{d}{8} \left(\frac{\pi \varphi_1}{180} - \sin \varphi_1 \right)$$

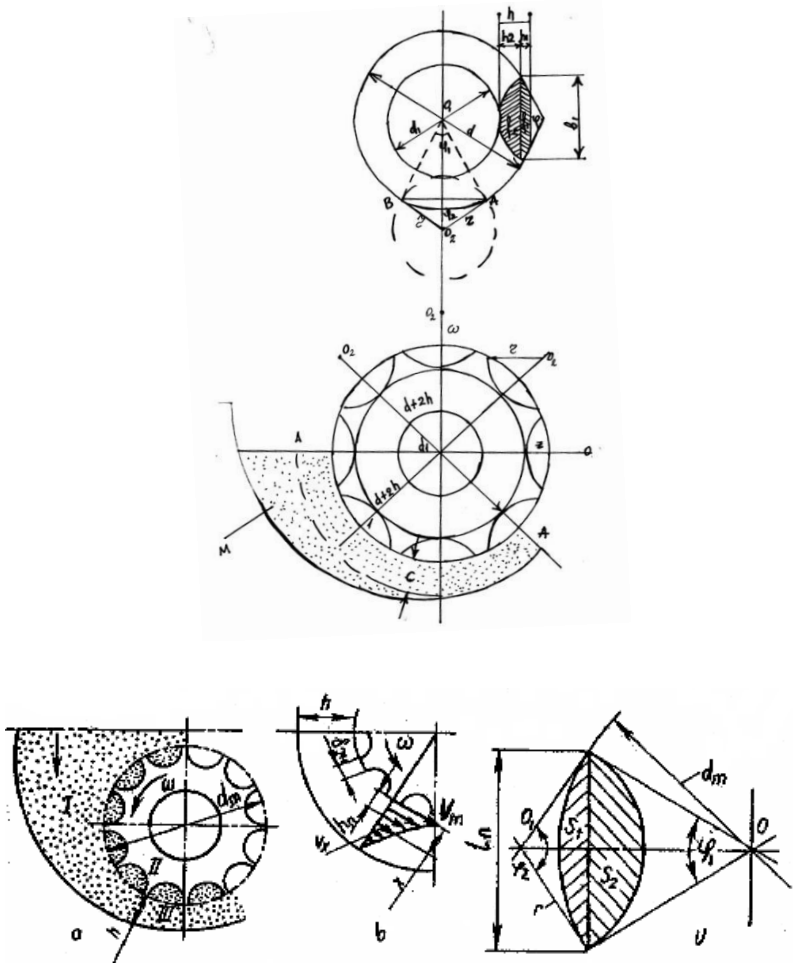
Böyük seqmentin sahəsinin təyini:

$$f_2 = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi \varphi_2}{180} - \sin \varphi_2 \right)$$

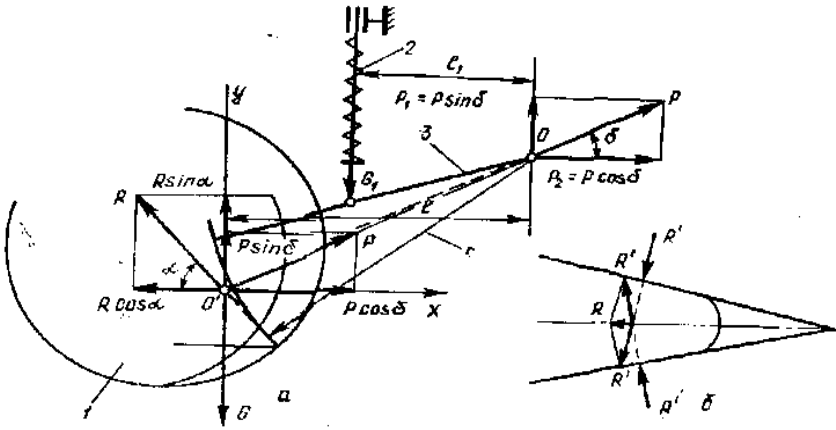
Yuvanın tam sahəsinin təyini:

$$f_j = f_1 + f_2$$

Alınan qiymətlərə görə M və L tənliklər həll edilir.



Şəkil 9.1. Markalı səpən aparatın iş prosesinin sxemi.
 a -hərəkət zonası; b -aktiv qatda hərəkət sürətinin xarakteri; v -novun profili. I -sərbəst hərəkəti; II məcburi hərəkət; III -aktiv qatda hərəkət.



Şəkil 9.2. Cığıracağına təsir edən qüvvələr.
a -şaquli müstəvidə; b -planda.

10. KƏSƏN APARATIN QRAFOANALITİK HESABATI

Kəsən aparatların hesabatinın aparılması aşağıda göstərilənlər tələb olunur: 1) bıçağın bir gedişində ülgücün ağzına düşən yükün sahəsi $F \text{ sm}^2$, 2) bıçağın istənilən hər hansı bir nöqtəsinin mütləq trakyektoriyasının qurulması, 3) yük sahəsinin f qurulması, 4) krivosinin dövrlər sayını n , 5) kəsməsinin başlanğıcında və sonunda həqiqi sürətlərinin qiyməti V_6 və V_{son} 6) biçim zamanı kuləşin əyilmə diaqramının qurulması, 7) bıçağın işinə sərf olangücü N , 8) bıçağın altlığının möhkəmliyə hesabati.

Hesabat üçün ədədlər 10.1. və 10.2.-ci cədvəllərdən, 1-10-cu variantlar üzrə seçilir.

Həlli: seqment və əks kəsicinin ölçüləri və formaları ГОСТ-dan seçilir. Tələbə 10-cu cədvəldən biçən aparatın bir tipini seçib işləməlidir. Seqment əks kəsicinin sxemi 10.2.-ci şəkildə göstərilir.

Kombayn irəliyə hərəkət etdikdə barmaqlar gələşi muəyyən dəstlərə ayırır. Seqmentlər isə həmin dəstləri barmağın kənarına (əks kəsiciyə) sıxaraq orada kəsir.

Bıçağın bir gedişində muəyyən sahənin taxılı biçilir, buna verim sahəsi deyilir. Bıçağın bir gedişində barmaqlardan birində kəsilən verimin ən çox hissəsi, seqmentə düşən hesabat yükü adlanır.

Bıçağın ağzına düşən yük $f \cdot \text{sm}^2$ və biçən aparatın verimi $F \text{ sm}^2$ olduqda $f \cdot KF$ tənliyi ilə yazıla bilər.

Kəsən aparatların tipindən asılı olaraq K əmsalının qiyməti müxtəlif olur. Məsələn normal tipli bir gedişli aparat üçün $K = 1$, iki gedişli üçün $K = 0,32$ və alçaq tipli kəsən aparat üçün $K = 0,68$ qəbul edilir.

Bıçağın hər hansı bir nöqtəsinin mütləq trayektoriyasını qurmaq üçün, çarxqolu valının yarım dövründə (bıçağın bir

gedişində) maşının getdiyi L_1 yolunu tapmaq lazımdır. Həmin yol bu bərabərlikdən tapılır,

$$F = L_1 \cdot S$$

Burada: F – verim sahəsi. sm^2 , S – bıçağın gedışıdir, sm :

Çarxqolunun yarım dövründə bıçağın hər hansı nöqtəsinin trayektoriyasını qururuq. Bunun üçün çarxqolunun radiusu r ilə yarım çevrə çəkib ona toxunan olmaqla L_1 parçasını miqyasla hərəkət istiqamətinə atırıq (şəkil.10.1.). Çəkilməmiş yarımçevrəni və L_1 düz xəttini bərabər parçalara bölürük.

Çevrə üzərində olan nöqtələrdən şaquli və L_1 xətti üzərindəki nöqtələrdən isə üfuqi xətlər çəkirik. Bu xətlərin kəsişdiyi nöqtələrdən (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) keçən sisoid əyrisi bıçağın mütləq trayektoriyasını verir.

Bıçağın mütləq trayektoriyasını bildikdən verim sahəsi F və yük sahəsi f –niqurmaq olar (çarxqolunun tam dövründə). Alınan sahələr seqmentin üst nöqtələrinin sinisoid əyrisi və barmaqların ox xətləri ilə məhdudlanır (şəkil 10.2.)

Maşının işçi sürəti V verildikdə, çarxqolunun dövrlər sayı n aşağıdakı tənlikdən tapılır.

$$L_1 = \frac{30 V}{n} \text{ buradan, } n = \frac{30 V}{L_1} \text{ alırıq.}$$

Kəsmənin həqiqi sürəti qrafiki yolla tapılır (15-ci şəkil). Bunun üçün ufuqi xətt üzərində r və ωr radiusu ilə bir mərkəzdən olmaqla iki yarım yarım çevrə çəkirik. Sürətin dəyişməsi bu iki çevrə üzərində çəkilməmiş ellips əyrisi ilə olaraq. Ellipsisin nöqtələrini almaq üçün mərkəzdən ixtiyari şualar, sonra şuaların yarım çevrələri kəsdiqləri nöqtələrdən ufuqi və şaquli xətlər çəkilir. Perpendikulyar xətlərin kəsdiyi nöqtələri birləşdirdikdə, ellipsin əyrisi alınır. Ellipsin qurulmasında seqmentin əks kəsicinin və çarxqolunun

radiusunun ölçüləri eyni miqyasda çəkilməlidir (natural qiymətlərlə çəkilməsi əlverişlidir).

Burada yalnız ω r radiusu üçün $\frac{1}{10}, \frac{1}{20}$ miqyas seçilir.

Kəsmənin başlanğıcında sürət V_6 seqmentin II -II vəziyyətilə, kəsmənin sonunda sürət V_c III -III vəziyyətilə seçilmiş ω r miqyası ilə təyin edilir.

Gövşənin kəşiməsi seqmentin barmaqaltı plastika ilə görüşməsi zamanı başlayır. Burada barmaqlar dayaq vəzifəsini görür. Gövşənin biçim hündürlüyünə maşının irəli və bıçağın (seqmentin) yana hərəkətinin sürəti təsir göstərir. Bu vaxt gövdələrin əks kəsicidən hansı məsafədə olmasından asılı olaraq, onların müxtəlif ölçüdə əyilməsi baş verir. Odur ki, bitki kəsildikdən sonra gövşənin hündürlüyü müxtəlif şəkildə alınır. Gövşənin hündürlüyünə görə onları 3 qrupa bölmək olar (şəkil).

B i r i n c i q r u p. Bu qrup əyilməyərək kəsilən gövşənlərə aiddir. Bunlar üçün gövşənin uzunluğu biçim hündürlüyünə H_{or} bərabərdir.

İ k i n c i q r u p. Bir barmaqdan, digər barmağa bıçağın hərəkət sinisoidinə toxunan istiqamətdə əyilən sünbüllərə aiddir.

Ü ç ü n c ü q r u p. Maşının irəli hərəkəti zamanı seqment ilə əyilən küləşlər daxildir. Biçən aparatın küləşi kəsmə diaqrammasını qurmaq üçün, çarxqolunun bir dövründə seqmentin ağzının hərəkət trayektoriyasını qurmalı və bir –birindən 5 mm məsafə sünbülləri şərti olaraq, barmaq kənarında hərəkət istiqamətində düzmək lazımdır.

Kəsmənin hündürlüyünü H_{or} və I, II, III qruplarından olan gövşənin uzunluğunu göctərmək üçün tarlanın yan görünüşünün proyeksiyasını qurmalı. Bu proyeksiyada verilmiş kəsmə hündür-

lüyü düz xətlərlə planda göstərilir. Əyilmə ilə kəsilən gövşənin hündürlüyü belə təyin edilir.

$$H = \sqrt{H_{or}^2 + q^2}$$

burada: H – kəsmənin hündürlüyü, sm.

q – əyilmənin hündürlüyü, sm.

Birinci qrupda q – qiyməti sıfıra bərabərdir. İkinci qrupda bitkilər, bir barmaqdan digərinə əyiləndə onlar sinusoid əyrisinə toxunan istiqamətdə keçir. Bu toxunan X – oxu ilə α_{min} bucaq əmələ gətirir.

$$tg\alpha_{min} = \frac{L_1}{nr}$$

İkinci qrup bitkilərdə q_2 qiymətini təyin etmək üçün planda tərəfləri πr və L_1 olan düzbucaqlı üçbucaq qurulur.

Üçüncü qrup bitkilərin əyilməsi q_{max} bilavasitə 16 –cı şəkildən alınır. Bu qrupda kəsilən gövşən, müxtəlif hündürlüyə malikdir.

Müxtəlif nöqtələrdə kəsmə hündürlüyünü tapmaq üçün bir katet H_{or} digər kateti q_{max} olan düzbucaqlı üçbucaqdan istifadə etmək lazımdır. Burada hər gövşənin kəsilmə uzunluğu öz nömrəsinə uyğun olan düzbucaqlıdakı hipetenuza olacaqdır.

Bıçağın işi üçün tələb olunan güc aşağıdakı tənlikdən belə tapılır:

$$N_{\delta} = 0,75 \cdot G_{\delta} \cdot \omega^3 r^2 10^{-3}$$

burada: G_{δ} – bıçağın ağırlığı, kq,

ω – bucaq sürəti, $\frac{1}{san}$,

r – çarx qolunun radiusu, m.

Bir poqon metr bıçağın ağırlığı 23 kq qəbul edilir. Bıçağın möhkəmliyi hesabətını bu tənlikdən tapırıq.

$$P = l(m\omega^2 r + q_{max}),$$

burada: l – bıçağın uzunluğu, m.

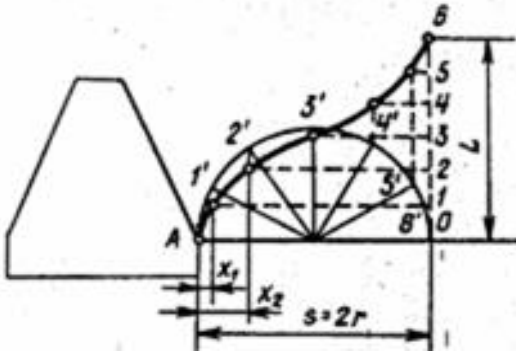
m – bıçağın bir metr uzunluğunun xüsusi kütləsi,

$$\frac{kq \cdot san^2}{m},$$

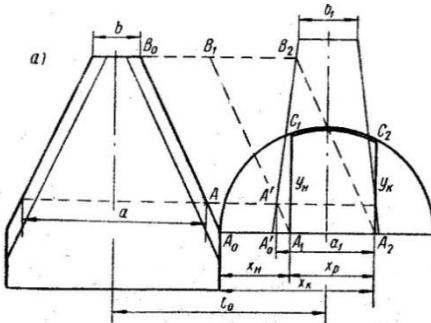
q_{\max} – kəsilmənin xüsusi müqavimətidir ki, bu da

$$60 \div 70 \frac{kq}{m} \text{ verilir.}$$

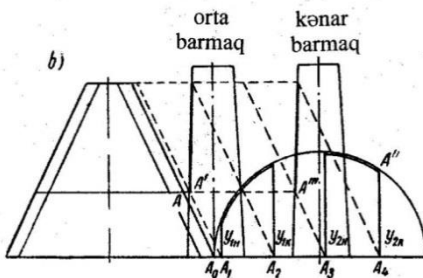
Kəsən aparatın çiyinin hesabasında yadda saxlamaq lazımdır ki, pərçim deşiklər möhkəmliyi bir qədər zəiflədir.

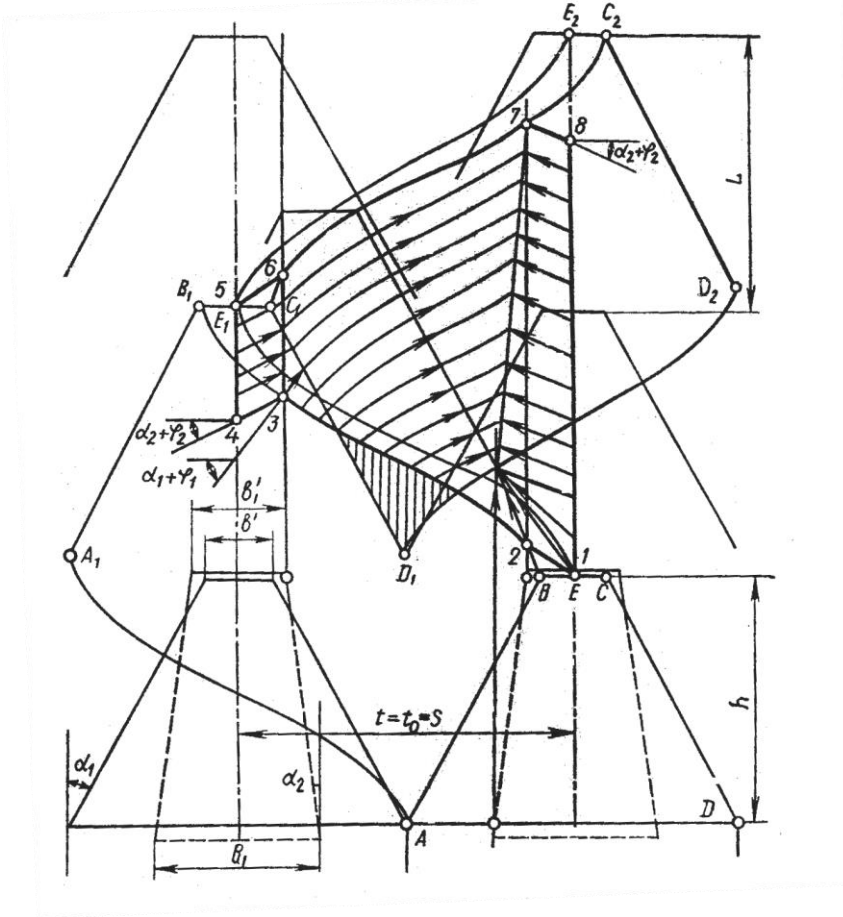


Şəkil 10.1. Bıçağın seqmentinin bir nöqtəsinin mütləq hərəkət trayektoriyasının qurulması.

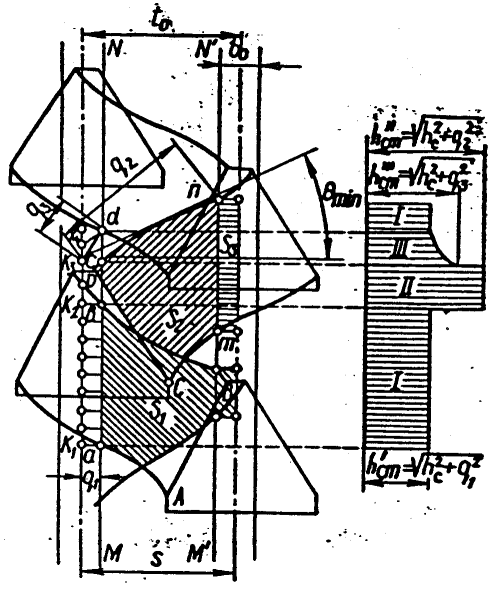


Şəkil 10.2. Kəsənin işçi sürətinin təyini.

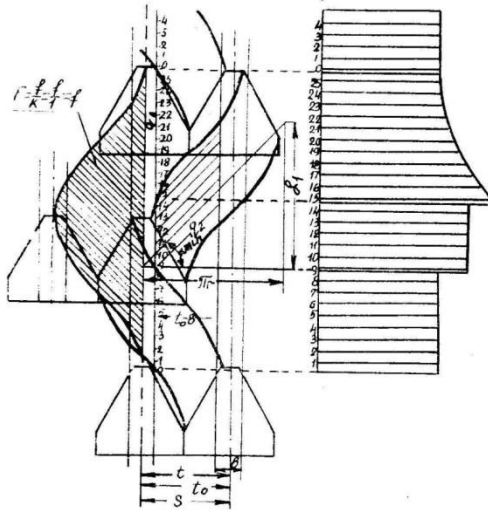




Şekil 10.3. Bıçağın aktif tiyölerinin gediş grafiği.



Şəkil 10.4. Kövşənin kəsilmə hündürlüyünün diaqramı.



Şəkil 10.5. Bışən aparatın hərəkət trayektoriyası. Qrafoanalitik təhlil.

11. CƏHRƏNİN HESABATI VƏ PƏRİN HƏRƏKƏT TRAYEKTORUYASININ QURULMASI

Göstərilən hesabatı aparmaq üçün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

1. Cəhrənin ölçülərinə görə qondarılmasının yerinə yetirilməsi,
2. Cəhrə pərinin hərəkət trayektoriyasının qurulması,
3. Cəhrə pərinin sünbülə təsir dərəcəsi əmsalının tapılması.

Hesabat üçün ədədlər 11-cü cədvəldən variantlar üzrə seçilir.

H ə l l i: Cəhrənin radiusu sünbülün uzunluğundan asılı olaraq dəyişə bilər. Umumiyyətlə hər sünbülün uzunluğunun $\frac{1}{3}$ hissəsindən təsir edib, sünbülü kəsən aparata tərəf istiqamətləndirir. Bu halda aşağıdakı bərabərliyi yazmaq ola:

$$\frac{2}{3} l + R = B = R \frac{V_{kom}}{V_{cəh}}$$

Burada: 1- sünbülün uzunluğu, m;

R - cəhrənin radiusu, m;

V_{kom} - kombaynın sürəti, m/san;

$V_{cəh}$ - cəhrə pərinin sürətidir.

Cəhrənin sürətini $V_{cəh}$ təyin etmək üçün kombaynın sürəti V_{kom} məlum olmalıdır. Cəhrənin sürətinin kombaynın sürətinə olan nisbəti $\frac{V_{kom}}{V_{cəh}} = \delta$ cədvəldə verilir.

Burada: $V_{kom} = \delta V_{cəh}$ olur.

Kombaynın sürətinin cəhrənin sürətinə olan nisbətini tapırıq:

$$\frac{V_{kom}}{V_{cəh}}$$

Cəhrə pərinin hərəkət trayektoriyasını qurmaq üçün pərlərin qurtaracağında cəhrənin diametri qəbul edilmiş miqyasda çevrə çəkirik. Həmin çevrəni bir neçə bərabər parçalara bölüb 1, 2, 3 ... 12 nöqtələrinin mərkəzilə birləşdiririk.

Beləliklə, çevrənin radiuslarının müxtəlif vəziyyətlərini 11,12, 13... alırıq ki, bunların hər birinin dönməsinə eyni vaxt sərf edilir.

Cəhrənin mərkəzindən maşının hərəkət istiqamətinə S qədər məsafə atırıq. S - cəhrənin bir tam dövründə kombaynın getdiyi yoldur ki, bu da belə tapılır:

$$S = 2\pi R \frac{V_{kom}}{V_{cəh}}$$

Burada: R - cəhrənin radiusudur, m -lə

Hesabatından alınan S -qiymətinin, cəhrənin çevrəsinin böldü yümüz qədər bərabər mürəkkəb parçalara ayırırıq: $1', 2', 3', \dots, 12'$.

Cəhrənin pəri mürəkkəb hərəkət edir, yəni pər, öz oxu ətrafında fırlanır və eyni zamanda kombaynla irəliyə doğru hərəkət edib traxoid adlanan əyrini cızır. Sxemdə birinci pərin hərəkətinin aydın edək (şəkil 11. a və b).

X -oxu üzərində $2'$ nöqtəsindən $1/2$ radiusuna paralel və bərabər olan $2' 2''$ radiusunu, $3'$ nöqtəsindən $1/3$ radiusuna $3' 5''$ radiusunu və nəhayət $12'$ nöqtəsindən $1/12$ xəttinə paralel olan $12' 12''$ radiusunu çəkirik. Radiusların təpə nöqtələrini $1. 2'', 3'', 4'' \dots, 12''$ lekal ilə birləşdirməklə pərin hərəkət trayektoriyasını, yəni traxoid əyrisini qurmuş oluruq. Cəhrənin hər bir pəri, bu qayda ilə hərəkət edərək sünbülə daxil olur, onun müəyyən hissəsini ayırır və biçən aparata istiqamətləndirir.

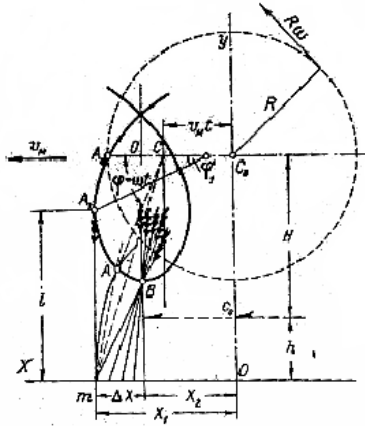
Birinci pərin yaratdığı trayektoriya δ - dan asılıdır.

Beləki, əgər $\delta > 1$ olarsa o zaman ilgək alınmayacaq, əksinə $\delta < 1$ olarsa- ilgək kiçik alınmayacaqdır. Umumiyyətlə $\frac{V_{kom}}{V_{cəh}}$ nisbəti azaldıqca ilgək böyüməli, nisbət böyüdükcə isə ilgək kiçilməlidir.

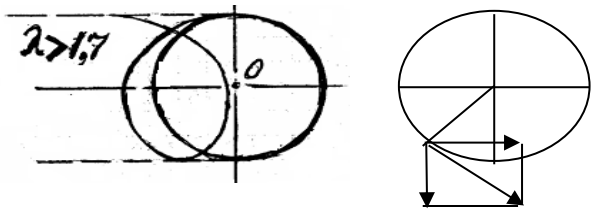
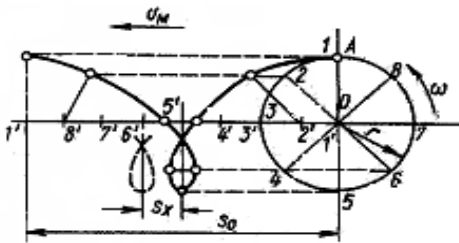
Cəhrənin pərinin sünbülə təsir dərəcəsinin əmsalını aşağıdakı tənlikdəntapırıq:

$$\left(\arcsin \frac{V_{kom}}{V_{c\acute{a}h}} + \sqrt{\left(\frac{V_{kom}}{V_{c\acute{a}h}}\right)^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right)$$

Burada: Z- c\acute{a}hr\acute{e}d\acute{e} p\acute{e}rl\acute{e}rin sayıdır.



Şəkil 11.a. C\acute{a}hr\acute{e}nin iř prosesinin sxemi.



Şəkil 11.b. C\acute{a}hr\acute{e}nin h\acute{e}r\acute{e}k\acute{e}t trayektoriyasının sxemi.

12. DÖYƏN APARATININ HESABATI

Döyən aparatın hesabatını aparmaq üçün Н.И. Кленин «Практикум по сельскохозяйственным машинам и орудиям» (1963, стр 279-287). С.М. Григорьев и др. «Практикум по сельскохозяйственным машинам и орудиям» (1957, стр 299-303) kitablarından istifadə etmək məsləhət görülür.

Hesabatı aparmaq üçün aşağıda göstərilənlər həll edilməlidir:

- 1) barabana hərəkət sahəsində verilən kütlənin orta qiyməti.
- 2) barabanın uzunluğu.
- 3) barabanın tələb olunan dövrlər sayı.
- 4) barabanın diametri.
- 5) barabanın işinə sərf olunan güc.
- 6) barabanın ətalət momenti.
- 7) barabanın açılışında dişlərin yerləşməsi.

Hesabatı aparmaq üçün ədədi qiymətlərin seçilməsi 12-ci cədvəldən variantlar üzrə götürülür.

Döyən aparatın hesabatı aşağıdakı ardıcılıqla sxem üzrə (şəkil 12.a və b) yerinə yetirilir::

1) Barabana bir saniyədə verilən kütlənin orta qiymətinin təyini:

$$Q_{or} = 0,01 \frac{B \cdot V \cdot A}{\beta} \text{ kq / san,}$$

Burada: Q_{or} - barabana bir saniyədə verilən kütlənin orta qiyməti, kq/san

B – kombaynın işçi en götürümü, m;

V – kombaynın hərəkət sürəti, m/ san;

A – sahənin dənə məhsuldarlığı, san/hek;

β – dənənin umumi taxıl kütləsinə nisbətidir

2. Billi barabanın uzunluğunun təyini:

$$L_6 = \frac{Q_{or}}{n \cdot q_1} \text{ ДМ}$$

Burada: L_6 – barabanın uzunluğu, dm

q_1 – barabanın bir destimetr uzunluğuna düşən taxıl kütləsi, kq/san

n – barabanda billərin sayıdır.

3. Dişli barabanın uzunluğunun təyini:

$$L_6 = a \left(\frac{Z}{xc} - 1 \right) + 2 \Delta l_6; \quad Z = \frac{Q_{or}}{q}$$

$$L_8 = a \left(\frac{Q_{or}}{qc} - 1 \right) + 2 \Delta l_6$$

Burada: L_6 – barabanın uzunluğu, mm;

Z – barabanda işlərin sayı;

Δl_6 – barabanın açılışında kənar dişin izi ilə pərin son nöqtəsi arasındakı məsafə. ГОСТ uzrə bu 18 mm götürülür.

a – dişlərin izləri arasında məsafə, mm;

q – barabanın bir dişinə düşən taxıl kütləsi, kq/san;

C – vint əyrisində gedişlərin sayıdır.

4. Billi barabanın diametrinin təyini.

$$d_8 = \frac{U \Delta t n}{\pi} \text{ m}$$

Burada d_8 – barabanın diametri, m;

u – barabanın sürəti, m/san;

n – pərlərin (billərin) sayı;

Δt – bir billə ikinci bilin zərbə arası vaxtı, san.

5. Billi barabanın dövr sayı n_1 təyini

$$n_1 = \frac{60 \cdot u}{\pi \cdot d_8} \quad \text{dövr/dəq}$$

Burada n_1 – barabanın dəqiqədə dövr sayı;

u – bilin kənar nöqtəsindən etibarən barabanın xətti

sürəti, m/san;

d_8 – billi barabanın diametri.

6. Dişli barabanın diametrimin təyini:

$$D = \frac{t \cdot n}{\pi} + 2h$$

Burada: t – barabanda pərlərarası məsafə;

n – barabanda pərlərin sayı;

h – dişin hündürlüyüdür;

Dişli barabanın dövrlər sayının təyini:

$$n_1 = \frac{60 \cdot u}{\pi \cdot D} \quad \text{dövr/dəq}$$

7. Döyən aparatın işinə sərf olan güc, taxıl kütləsinin döyülməsinə və ziyanlı müqavimətlərin dəf olunmasına paylanır.

Döyümə sərf edilən gücün orta qiymətini akademik V.P.Qoryaçkinin təklif etdiyi tənlikdə belə tapılır:

$$N_1 = \frac{Q_{or} \cdot U^2}{75g(1-f)} \quad \text{at qüv,}$$

Burada: N_1 – döyümə sərf edilən gücün orta qiyməti, a.q;

Q_{or} - barabana verilən taxıl kütləsinin orta qiyməti
kq/san;

u – barabanın sürəti, m/san²;

g – sərbəst düşmə təcili, m/san²;

f – sürtünmə əmsəlidir.

Ziyanlı müqavimətlərin dəf olunmasına sərf olunan gücün orta qiymətinin təyini:

$$N_2 = \frac{A_\omega \cdot B\omega^2}{75} \quad \text{at qüv,}$$

Burada: N_2 – ziyanlı müqavimətlərin dəf olunmasına sərf
orta güc, a.

Q;

A və B –emprik əmsalıdır ki, bunların qiymətləri tədqiqatdan belə tapılmışdır: billi baraban üçün $A = 0,03 \text{ kqm}$, $B = 66 \cdot 10^{-6} \text{ kq m. san}^2$, dişli baraban üçün $A = 0 \text{ kqm}$, $B = 48 \cdot 10^{-6} \text{ kq m. san}^2$;

ω – barabanın bucaq sürətidir.

$$\omega = \frac{\pi n_1}{30}$$

n_1 – barabanın bir dəqiqədə dövrlər sayıdır.

Barabanın işinə sərf edilən tam gücün təyini:

$$N = N_1 + N_2 = \frac{Q_{or} V_{\delta}^2}{75g(1-f)} + \frac{A\omega + B\omega}{75} \text{ at qüv.}$$

8. Barabanın (billi və dişli) ətalət momenti. В. П. Горячкинин tənliyindən belə təyin edilir:

$$J = \frac{Q_{or} \cdot U^2}{g(1-f)\omega \frac{d\omega}{dt}} \text{ kqm san}^2,$$

Burada: $\frac{d\omega}{dt}$ barabanın bucaq tənliyidir.

9. Dişli barabanın möhkəmlik hesabı. Dişi qıran qüvvənin təyini:

$$P = \frac{\pi d_0^2}{4} \sigma_g \cdot \frac{B}{2} \cdot \frac{1}{h} \text{ kq},$$

Burada: d_0 - dişin uc hissəsinin diametri;

σ_g - dağılma gərginliyi, $36 \div 46 \text{ kq/mm}^2$

B - dişin oturacaq hissəsinin ölçüsü, mm

H- dişin hündürlüyü mm

10. Baraban valının diametrinin təyini:

$$0,1d_1^3 = \frac{M_{k\text{эс}}}{\sigma_{\text{эйлмэ}}} \quad d_1 = \sqrt[3]{\frac{M_{k\text{эс}}}{0,1 \cdot \sigma_{\text{эйлмэ}}}},$$

Burada: d_1 - valının diametri, mm;

$\sigma_{\text{эйлмэ}} 15 \div 20 \text{ kq/mm}^2$ gərginlikdir.

11. Umumi momentlərin cəmi $M_{kəs}$ buraxıla bilən belə hesablanır:

$$M_{kəs} = \sqrt{M_{əy}^2 + M_{bur}^2} = \sqrt{(0,1 \cdot PL_b)^2 + (0,5PD_0)^2}$$

Burada: L_6 – barabanın uzunluğu, mm

D_0 – dişlərin oturacağından barabanın diametri, mm-
lə; $D_0 = D - 2h$

12. Barabanın pərinin en kəsiyinin təyini:

$$\frac{l^2_{B_1}}{\sigma} \sigma_{əy} = \frac{PL_6}{4(n-1)}; \quad l = \sqrt{\frac{6PL_6}{4b_1\sigma_{əy} \cdot (n-1)}}$$

Burada: l - pərin eni, mm;

b_1 - pərin qalınlığı, mm; $b_1=15-20$ mm

n - barabanda həlqələrin sayı, $n = 3 \div 5$ ədəd

13. Barabanın açılışında dişlərin yerləşdirilməsi (21-ci şəkil)

Barabanın açılmış qrafikini qurmaq üçün

$$L_6, d_6, n_1, a_1, c, h, D_0, Z \text{ və } Z_1$$

Qiymətindən istifadə edilməlidir.

Bir pər üzərindəki iki diş arasında məsafə bu tənliklə tapıla bilər:

$$l_1 = \frac{n_1}{c} \cdot a$$

Barabanın uzunluğu L_6 ufuqi səthdə miqyasla atılır. Bu uzunluq xəttinə $1-1_0$ xəttinə bərabərdir.

$1-1_0$ xəttinə 1 nöqtəsindən $1-1'$ perpendikulyar xətt çəkilir. Həmin xətt üzərində qəbul edilmiş miqyas üzrə barabanın açılış uzunluğunu L_1 atırıq ($1-1'$ xətti). Bu açılış uzunluğu dişin oturacağından hesablanır ki, bu da belə tapılır.

$$L_1 - \pi D_0 = 3,14 (d_6 - 2h)$$

Açılış L_1 xəttinin n qədər bərabər hissəyə bölürük. $1-1'$ xətti üzrə alınmış 1, 2, 3, 4...12 nöqtələrindən X oxuna paralel xətlər çəkirik ki, bu xətlər barabandakı pərləri göstərir.

1- 1₀ xətti üzərində onun kənar nöqtələrindən qəbul edilmiş miqyasda perpendikulyar xətlər çəkirik. Alınan $A_1 A_2$ nöqtələrindən kənar dişlərin izləri keçməlidir.

A_1 nöqtəsindən etibarən bintin addımının təyini:

$$t = n_1 \cdot a$$

B_1 nöqtəsinin A'_1 nöqtəsilə birləşdiririk. $A'_1 B_1$ düz xətti bint açılışının xətlərindən biridir.

$A_1 A_2$ pəri üzərində dişləri yerləşdirmək üçün

$$Z_1 = \frac{Z}{n_1} \text{ tapırıq}$$

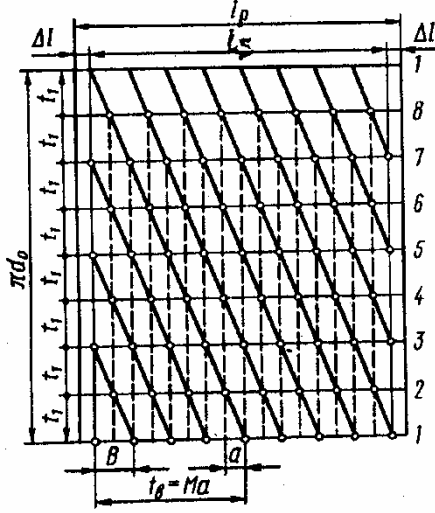
Burada : Z - barabanda umumi dişlərin sayı;

n_1 - pərlərin sayıdır.

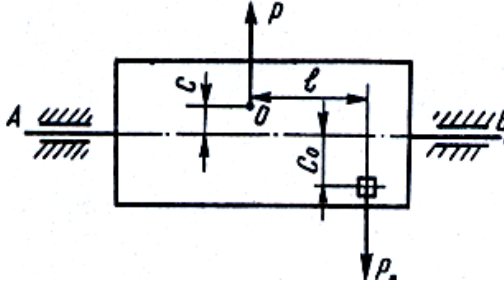
$A_1 A_2$ pəri üzərində alınmış $B_1, \Gamma_1, \Delta_1, E_1, \dots, \Lambda_1$ nöqtələrindən $B_1 A'_1$ mailli xətlərinə paralel xətlər çəkməli. Barabanın açılışında pərlərin 2-2₀, 3-3₀, 12-12₀ və maillixətlərin kəsişdikləri ($B_1 A_1, E_1 B_1$ və C) nöqtələr dişləri göstərir. Dişlərin belə düzəlməsi onu göstərir ki, baraban bir tam dövr etdikdə bir izdən 4-diş keçməlidir.

Dişlərin baraban altlıqlarında (dekada) yerləşdirilməsi. Adətən dekada dişlər 4 cərgədə düzülür. Bundan əlavə də ola bilər.

Dekadanın birinci cərgəsində düzülən dişlər arası $4 a$ və qalan bütün cərgələrdə isə $2 a$ qədər məsafə qəbul edilir.



Şekil 12. a. Dörd gedişli, səkkiz plankalı şiftli barabanın şiftlərinin yerləşdirilməsi sxemi.



Şekil 12. b. Barabanın tarazlaşdırılması.

13. KOMBAYNIN VENTİLYATORUNUN HESABATI

Kombaynın ventilyatorunun hesabətını apararkən aşağıdakılar təyin edilməlidir:

- 1) ventilyatorun hava sərfiyyatının, dinamiki və statiki təzyiqləri,
- 2) ventilyatorun ölçüləri,
- 3) ventilyatorun işinə sərf olan gücü,
- 4) ventilyatorun sxeminin çəkilməsi.
- 5) Ventilyator üzərində xəlbirin oturdulma sxeminin çəkilməsi və onun ölçülərinin göstərilməsi.

Hesabatın aparılması zamanı parametrlərin ədədi qiymətləri 13-cü cədvəldən variantlar (1 -10) üzrə götürülməlidir.

Hesabatın aparılması aşağıdakı ardıcılıqla (verilən sxem üzrə şəkil 13.a və b) yerinə yetirilməlidir:

1. Ventilyatorun verəcəyi hava sərfiyyatının miqdarının təyini:

$$Q_{hava} = \lambda \varepsilon Q_{or} \quad m^3/san$$

Burada: λ –havanın miqdarının əmsəlidir. Bu bir kq dən qarışığı üçün tələb olunur ($\lambda=1,6 \div 2,2 \text{ m}^{\delta}/\text{san kq}$).

ε –təmizləyicidən hava seli ilə qovulması tələb olunan püfə və qılçıqın miqdarını göstərən əmsəldir. ($E=0,2 \div 0,25$);

Q_{or} –barabana verilən taxıl kütləsinin orta qiymətidir, kq/san.

2. Ventilyatorun giriş hissəsində hava selinin sürətindən qarışığın tərkibindən (dən, ot toxumu, püfə, qılçıq, zibil və s.) və bu k. qarışıqların böhran sürətlərindən asılı olub belə tapılır:

$$V_k = \alpha_{\delta} \cdot V_{\delta} \cdot m/san$$

Burada: V_k – giriş hissədə hava selinin sürəti, m/san ilə;

α_{δ} –böhran sürətinin artımının nəzərə alan əmsal ($\alpha_{\delta} =2$);

V_{δ} – böhran sürəti, m/san ilə (püfə üçün $V_{\delta} = 2,0$) qılıcı üçün isə

$$V_{\delta} = 4 \text{ m/san);}$$

3. Ventilyatorun yaratdığı dinamik təzyiğin təyini:

$$h_g = \frac{V_k^2 \cdot \gamma_h}{2 \cdot g} \text{ kq/m}^2$$

Burada: h_g – dinamik təzyiq kq/m^2 –ilə;

γ_h – havanın xüsusi təzyiqi, kq/m^3 –ilə;

V_k – ventilyatorun giriş hissəsində hava selinin sürəti, m/san –ilə;

g – sərbəst düşmə təcili, m/san^2 .

4. Statiki təzyiğin təyini. Statiki təzyiq müxtəlif müqavimətlərə sərf edilir ki, bu da təmizləyicinin quruluşundan və ölçülərindən asılıdır.

Hesabatda statiki təzyiq dinamik təzyiqdən 2 -5 dəfə artıq götürülür.

$$h_{st} = (2 \div 5)h_g$$

5. Ventilyatorun yaratdığı həqiqi tam hava selinin (təzyiğin) təyini:

$$H_h = h_{st} + h_g \quad \text{kq/m}^2$$

6. Ventilyatorun yaratdığı nəzəri hava selinin təyini:

$$H_H = \frac{H_h}{\eta} \quad \text{kq/m}^2$$

Burada: H_H – nəzəri hava seli;

H_h – həqiqi hava seli;

η – ventilyatorun faydalı iş əmsalı ($\eta = 0,3 \div 0,6$).

7. Ventilyatorun giriş hissəsinin hündürlüyünün təyini:

$$\alpha = \frac{L_x + B}{\frac{\cos \beta}{\sin(\delta - \beta)} - k} \quad \text{mm.}$$

Burada: α – giriş kanalının eni (şəkil 11.1.);

δ – hava selinin xəlbirin səthinə nəzərən maillik bucağı ($\sigma = 22^\circ : 34^\circ$);

β – hava selinin genişlənmə bucağı ($\beta = 12^\circ : 16^\circ$);

B – giriş kanalının yuxarisına əsasən xəlbirin; qabaq tərəfinin koordinatı ($B = 100 - 150$ mm);

L_x – ələyin uzunluğu, mm –ilə;

K_o – xəlbirdən hava selinin apalanma əmsalı ($K_o = 0,5 : 0,6$).

8. Girişdə itkinin az oluması nəzərə alınaraq giriş hissəsinin diametrinin təyini:

$$D_o = 2,57 \sqrt[3]{\frac{\Delta \lambda_o Q_h}{\eta_o (1 - \varphi) n}},$$

Burada: Δ – giriş deşikdən istifadə əmsalı ($\Delta = 0,6 : 0,8$);

λ_o – giriş deşiyin diametrinin təkərin daxili diametrinə olan nisbətidir. $\lambda_o = 1$ qəbul edilir;

η – hava selinin sıxılma əmsalı ($\eta_o = 0,8 : 0,9$);

φ – havanın burulma əmsalı ($\varphi = 0,42 : 0,46$);

n – ventilyator təkərinin dövrlər sayı. Bu k/t

ventilyatorları üçün $n = 500 - 100 d/dəqiqə$ verilir.

9. Ventilyator təkərinin daxili diametrinin təyini:

$${}_3D_1 = 0,95D_o$$

10. Ventilyatorun işçi təkərinin xarici diametrinin təyini:

$$D_2 = \frac{2}{n} \sqrt{\frac{H_H \cdot g}{C_H \cdot \gamma_o}}$$

Burada: H_H – nəzəri təzyiq;

g – sərbəst düşmə təcili;

n – dövrlər sayı;

γ_0 – havanın xüsusi təzyiqi, kq/m^3 –ilə;

C_H – əmsal aşağıdakı tənliklə tapılır;

$$C_H = \frac{\pi^2}{900} \left[\frac{1}{1 + tg\alpha_2 \cdot tg\gamma_2} - \left(\frac{D^1}{D_2}\right)^2 \frac{1}{1 + tg\alpha_1 \cdot tg\gamma_1} \right]$$

Burada: α_1 və α_2 – təkər pərin radiusu ilə toxunan arasında qalan bucaqdır; $\alpha_1 = 120^\circ$; $\alpha_2 = 60^\circ$;

γ_1 və γ_2 – radiusla penpendikulyar arasında qalan bucaqlardır;
hesabat üçün $\gamma_1 = 20^\circ$; $\gamma_2 = 2^\circ - 3^\circ$;

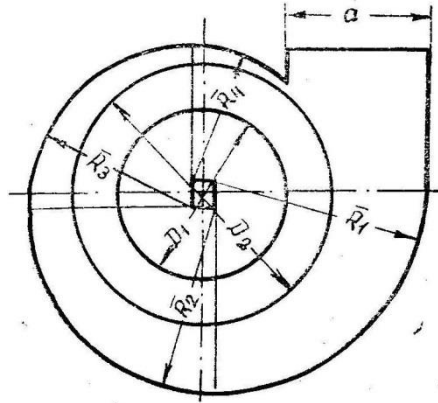
11. Ventilyatorun dövrlər sayını belə tapmaq olar:

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{H_H \cdot g}{\gamma_n (r_2^2 - r_1^2)}}$$

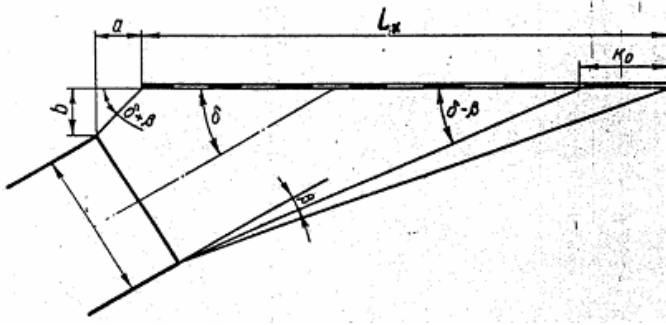
12. Ventilyatorun işinə sərf olan gücün təyini:

$$N = \frac{Q_h \cdot H_H}{\eta_a \cdot 75} \quad \text{at qüv}$$

13. Ventilyatorun spiral əyrisi ilə köynəyi (örtüyü), daxili və xarici diametrləri çəkib göstərməlidir. (şəkil 11.1 –cü).



Şekil 11.a. Ventilyatorun köynəyinin spiral konturunun çəkilişi.



Şekil 11.b. Ventilyatorun çıxış kanalının hündürlüyünü göstərən sxem

14. KOMBAYNIN KÜLƏŞSİLKƏLƏYİCİSİNİN HESABATI

Hesabatın aparılmasında aşağıdakı parametrlərin təyin edilməsi qarşıda qoyulur:

1. Küləksilkələyənin dirsəkli valının dövrlər sayını.
2. Küləksilkələyənin üzərində güləşin sürətini.
3. Qarışıq layının qalınlığını.
4. Ələnmə (ayrılma) əmsalını.
5. Küləşsilkələyənin uzunluğunu.

Hesabat üçün ədədlər variantlar üzrə 14-cü cədvəldən seçilir

Məsələlərin həlli aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:
Küləşsilkələyənin üzərinə verilən qarışıq qalınlığının təyini:

$$H = \frac{Q_{op}}{B_k V_k \gamma_k} \quad m,$$

Burada: Q_{op} - küləşçiləyənin üzərində verilən qarışıq orta qiyməti, kq/ san;

B_k – küləşçiləyənin eni, mm;

V_k - küləşçiləyənin üzərində qarışıq orta sürəti, m/ san;

γ_k - küləşin həcm çəkisi, kq/ m³.

Küləşçiləyənin üzərində qarışıq hərəkət sürətini təyin etmək üçün dirsəkli val ilə əlaqəli işləyən klavişin sxemini çəkmək lazımdır (şəkil 14 a və b).

Klaviş üfuqi səthdən α bucağı maillikdə çəkilir. Dirsəkli val ω bucağı sürəti ilə fırlanır. Klavişin üzərindəki hissəciyə ağırlıq qüvvəsi mq və sirsəyin radiusu istiqamətində mərkəzə qəçən $m\omega^2 r$ qüvvəsi təsir edir.

Sxemdən $m\dot{q}$ və $m\omega^2 r$ qüvvələrinin trayektoriyasını klavişə perpendikulyar xətt üzərində alırıq, bu şərtlə ki, bu qüvvələr həmin proyeksiyada eyni ölçüdə olsun. Bu nöqtədən klavişdən hissəciyin qalxma (ayrılma) momenti başlayır. Klavişdən hissəciyin ayrılması momenti küləşilkələyənin iş rejimi adlanır və K ilə işarə edilir.

$$K = \frac{\omega^2 r}{q} = \frac{\sin(\alpha + \omega f_1)}{\cos \alpha}$$

Hissəciyin klavişdən ayrılma momentində dircəkli valın dönmə buca $\varphi_1 = \omega t_1$ təyin edirik. Klavişdən ayrılan hissəcik klavişin radiusuna perpendikulyar istiqamətdə ωr sürəti ilə uçar. Hissəciyin klaviş üzərinə düşmə momentini təyin etmək çətinidir. Lakin aşağıdakı metodu tətbiq etmək olar. Hissəciyin sərbəst uçuş trayektoriyası 0,01 san intervalda hesablanır. Həmin trayektoriya vaxtı göstərməklə çəkilir. Klavişdən hissəciyin ayrılma momentindən fırlanan dircəkli valın çevrəsi çəkilməlidir. Çevrənin və hissəciyin trayektoriyası üzərində 0,01 saniyə vaxtda kütlənin ayrılma nöqtələri göstərilir. Alınan nöqtələrdən üfüqi səthdən α bucağı altında klaviş istiqamətində xətlər çəkilir. (24 –cü şəkil).

Dörd klavişli küləşilkələyəndə hissəcik klavişdən ayrılaraq əvvəlcə yuxarıya doğru uçar, sonra isə aşağıya enir və klavişə düşür. Klaviş yuxarıya qalxır, aşağıya enir və onun üzərinə düşəcək hissəciyin əksinə yuxarıya doğru qalxır istiqamətlənir. Hissəciyin hərəkət trayektoriyası və klavişin vəziyyəti vaxta görə göstərilir, bununla da hissəciyin klavişə zərbə momenti və zərbə yeri müəyyən edilir.

Dircəkli valın bir tam dövründə hissəciyin getdiyi yol ΔS onun klavişindən ayrılma nöqtəsindən klavişə düşmə nöqtəsinəqədər olan məsafədir. Beləliklə küləşilkələyən üzərində hissəciyin sürəti aşağıdakı tənlikdən tapıla bilər:

$$V_k = \Delta S \frac{n}{60}$$

Burada: n- dircəkli valın dövrlər sayıdır.

Dircəkli valın dövrlər sayının təyini:

$$n = 30 \sqrt{\frac{k}{r} d\ddot{o}vrr/d\ddot{e}q}$$

burada: K - küləşsilkələyən iş rejimi;

r - dircəkli valın radiusudur, m.

Beş klavişin küləşsilkələyənlərdə klavişlər dircəkli valda 180^0 - dən bir qoyulmuşdur. Bu ona görədir ki, uc ədəd klavişin aşağı vəziyyətdə olduqda iki klaviş yuxarı vəziyyəti alır. Bununla da küləşsilkələyən üzərində olanküləş layı onun eni qədər yuxarı qalxır və aşağı düşür.

Beləliklə uc klaviş küləşi qaldırır, ikisi onu aşağı endirir.

Küləşsilkəyən üzərində küləşin qalınlığını H təyin etdikdən sonra dəninin ayrılma (ələnmə) əmsalını təyin edirik. Bu əmsal küləşin qalınlığı ilə tərs mütənəsb dəyişir. Elmi təcrübədən aydın olmuşdur ki, küləşin qalınlığı (küləşsilkələyən üzərində) $H_1=200$ mm olduqda η qiyməti müxtəlif küləşsilkələyənlər üçün aşağıdakı kimi verilə bilər:

$\eta_1 = 0,018 \frac{1}{sm}$ klavişalıda, $\eta_1=0,016 \frac{1}{sm}$ platformalıda və $\eta_1=0,015 \frac{1}{sm}$ konveryer rotorluda.

Əgər klavişalı küləşsilkələyən üçün təyin etsək

$$\frac{H_1}{H} = \frac{\eta}{\eta_1} \text{ alarıq.}$$

Buradan isə η təyin edilir: $\eta = \frac{\eta_1 H_1}{H} - \frac{1}{sm}$.

Dənin döyülmüş qarışıqdan ayrılması üfüqi səth üzrə barabanın valının mərkəzindən küləşsilkələyənin sonunadək davam edir. Bu küləşsilkələyənin nəzəri uzunluğu L_H adlanır (25 –ci şəkil).

$$L_H = L_p + L_k \cdot \cos \alpha$$

Küləşsilkələyənin nəzəri uzunluğunun təyini üçün nəzərə alınır ki, küləşsilkələyən üzərindən çıxan küləşdə 0,25% qədər dən qalır. Küləşsilkələyən üzərindən keçən dənin miqdarı onun uzunluğundan asılı olub aşağıdakı tənliklə həll edilə bilər:

$$0,0025 = 1 - \eta L_H; \quad L_H = \frac{1 - 0,0025}{\eta} \text{ alırıq.}$$

Buradan küləşsilkələyənin nəzəri uzunluğunu aşağıdakı tənlikdən tapırıq:

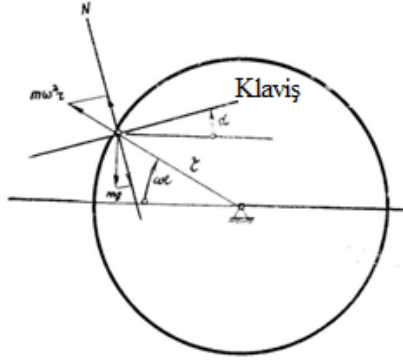
$$L_H = \frac{6}{\eta}$$

Küləşsilkələyənin həqiqi uzunluğunun təyini:

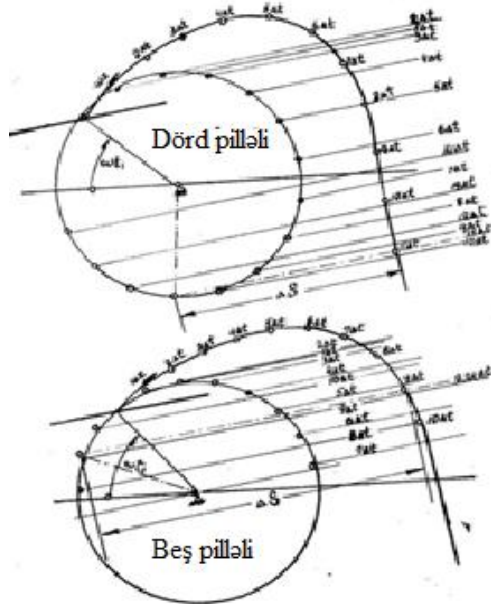
$$L_k = \frac{L_H - L_p}{\cos \alpha}$$

L_p – dişli barabanda O bərabərdir.

Billi baranada isə $L_p = 450$ mm olur.



Şəkil 14.a. Pılləli küləşsilkələyicinin qarışıqın hərəkət sürətinin sxemi.



Şəkil 14.b. Küləşsilkələyəndə qarışıqın hərəkət trayektoriyası.

15. XƏLBİRİN HESABATI

Xəlbirin hesabatının aparılmasında aşağıdakı parametrlərni təyin edilməsi nəzərdə tutulur:

1. Xəlbirin ölçülərini və iş rejimini
2. Xəlbir üzərində qarışıqın hansı qalınlıqda hərəkətini yoxlamaq və xəlbirin ölçülərinin hesablanmasını müəyyənləşdirməli:
Hesabat üçün ədədlər variantlar üzrə 15-ci cədvəldən seçilir;

H ə l l i:

1. Xəlbir üzərində bir saniyədə verilən dən qarışıqının çəkisinin təyini:

$$Q_x = \frac{\beta}{\beta_1} Q_{or} \text{ kq/san}$$

Burada: Q_x - bir saniyədə xəlbirə verilən dən qarışıqı, kq/san;
 β - dənin kütlədə miqdarını göstərən əmsal;
 β_1 - dənin qarışıqda miqdarını göstərən əmsal;
 Q_{or} - barabana verilən kütlənin orta qiyməti, kq/ san.

2. Xəlbirin uzunluğunun təyini;

$$L_x = \frac{Q_x}{B_x \cdot q} \mu$$

Burada: L_x - xəlbirin uzunluğu, m;
 Q_x - bir saniyədə xəlbirə verilən dən qarışıqı, kq/san;
 B_x - xəlbirin eni, m;
 q - xəlbir üzərində dən qarışıqının orta yük, kq/ sm².

3. Xəlbirin başlanğıc hissəsində dən qarışıqının təyini:

$$h = \frac{Q_x}{B_x \cdot V_{or} \cdot \gamma_r} \mu$$

Burada: h - dən qarışıqının qalınlığı, m;
 Q_x - xəlbirə verilən kütlə, kq/san;

B_x - xəlbirin eni, m;

V_{or} - xəlbir üzərində dən qarışığının sürəti, m/san;

γ_r - xəlbir üzərində dənqarışığının həcm çəkisi, kq/m³;

Burada dən qarışığının sürəti məlum olmadığı üçün əvvəlcə V_{or} təyin edirik.

4. Xəlbirə nəzərən dən qarışığının orta sürəti V_{or} təyini:

$$V_{or} = \frac{(S_1 - S_2)n}{60} \quad m/san,$$

Burada: V_{or} - xəlbir üzərində dən qarışığının orta sürəti, m/san;

S_1 - xəlbir üzərində qarışığın çıxışa doğru yerdəyişməsi, m;

S_2 - xəlbir üzərində qarışığın geriye doğru yerdəyişməsi m;

n - xəlbirə hərəkət verən valın dövrlər sayı, dövr/dəqiqə.

Xəlbirə hərəkət verən valın dövrlər sayı xəlbir üzərində yuxarı və aşağı hərəkət edən qarışığın mailliyə doğru yönəlməsindən asılıdır.

Bu, xəlbirin iş rejimi ilə əlaqəli olub aşağıdakı tənliklə tapılır:

$$K = \frac{\omega^2 r}{g} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha + \varepsilon + \beta)} \cdot C$$

Burada: C - əmsalı 2-yə bərabər götürülür;

ω - kravaşipin bucaq sürəti, radian/san;

R - kravaşipin radiusu, mm;

g - sərbəst düşmə təcili, mm/san²;

ε - üfuqi səthə nəzərən yellənmə xəttinin mailliyi;

β - dən qarışığının xəlbir ələyi üzərində sürtünmə

bucağıdır.

Xəlbirin iş rejimi tənliyindən xəlbirə hərəkət verən valın dövrlər sayını tapa bilərik.

Xəlbir üzərində qarışıqın yer dəyişməsinə (bir rəqsdə) prof. Б. А. Бергин təklif etdiyi qrafo-analitiki usuldan istifadə etmək olar.

Şadara üzərində materialın getdiyi qrafiki usulla təyin edirik.

Koordinat sistemindən istifadə edərək xəlbirin sürəti V və təcili γ diaqramını qururuq. Həmin diaqramdan istifadə edərək xəlbirin səthi üzərində sürüşərək hərəkət edən qarışıqın sürəti W təyin edirik.

Xəlbirin çarxqolu valının bucaq sürəti sabit hesab edilir. Beləliklə valın bucağı dönmə bucağı φ vaxt T -dən asılı dəyişir, yəni $\varphi = \omega t$ vaxtla mütənasibdir. Burada $t = \frac{\varphi}{\omega}$ bucaq sürəti $\omega = \frac{\pi n}{30} \frac{1}{\text{san}}$.

X - oxu üzərində çarxqolunun dönmə bucağı ilə əlaqəli olan vaxt t -nin qiymətlərinin (saniyə ilə) atırığı (15-ci cədvəl). Çarxqolunun dönmə bucaqları belə qiymətlərlə dəyişə bilər:

$$\varphi = \frac{\pi}{4}; \quad \varphi = \frac{\pi}{2}; \quad \varphi = \frac{3\pi}{4}; \quad \varphi = \pi$$

$$\varphi\text{-yə qiymət verək: } \varphi=0 \text{ olarsa } t_0 = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{0}{\omega} = 0;$$

$$t_1 = \frac{\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{4 \cdot \frac{\pi}{30}}$$

.....

$$t_{12} = \frac{12\pi}{4\omega} = \frac{3\pi}{\omega}$$

Y - oxu üzrə xəlbirin sürəti və təcilini atırığı. Əvvəlcə sürəti hesablayırıq.

$$V = \omega r \sin \omega t$$

$$t_0 - da \quad V_0 = \omega r \sin \omega t_0 = \omega r \sin \frac{\pi}{4}$$

$$t_0 - d\partial \quad V_0 = \omega r \sin \omega t_1 = \omega r \sin \frac{\pi}{2}$$

.....

$$t_{12} - d\partial \quad V_{12} = \omega r \sin \omega t_{12} = \omega r \sin 3\pi$$

Təcilin hesablanma qaydası:

$$t_0 - da \quad \gamma_0 = \omega^2 r \cos \omega t_0 = \omega^2 r \cos \frac{\pi}{4}$$

$$t_1 - d\partial \quad \gamma_1 = \omega^2 r \cos \omega t_1 = \omega^2 r \cos \frac{\pi}{2}$$

.....

$$t_{12} - d\partial \quad \gamma_{12} = \omega^2 r \cos \omega t_{12} = \omega^2 r \cos 3\pi$$

Xəlbir üzərində qarışıqın nisbi yerdəyişməsi təcilin böhran vəziyyətindən başlayır. Bu aşağıdakı tənlikdən tapılır:

a) Qarışıq xəlbir üzrə yuxarı, irəli hərəkət etdikdə (molotilkadan xaric olur).

$$\gamma_2^1 = g \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha + \varepsilon + \beta)};$$

b) qarışıq xəlbir üzrə geriye doğru hərəkət etdikdə isə:

$$\gamma^1 = g \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha + \varepsilon + \beta)} \text{ alırıq.}$$

Diaqramda təcilin γ_2^1 və γ_1^1 böhran qiymətləri X oxuna paralel düz xətlərlə göstərilir. t –vaxtda (irəli hərəkətdə) K nöqtəsinə qədər xəlbirin və qarışıqın sürətləri bərabər olur. İrəli hərəkətdə, K nöqtəsindən etibarən qarışıq xəlbirdən aralanır və o sərbəst olaraq bərabər azalan hərəkət edir. Bu momentdən xəlbirin sürəti sinisoid əyrisi ilə dəyişir.

K –nöqtəsindən qarışıq xəlbirdən aralanır və K –nöqtəsindən sinisoidə toxunan keçir.

Toxunan xəttin çəkilməsini asanlaşdırmaq üçün t_1 vaxtını müəyyən etmək lazımdır. Belə ki, K nöqtəsindən başlayaraq qarışıqın sürəti \dot{I} azalır və sıfıra bərabər olur. t_1 aşağıdakı tənlikdən tapıb X oxu üzərinə atırıq.

$$N = C; \quad N = V_k - \gamma_1^1 \cdot t_1; \quad O = V_k - \gamma_1^1 \cdot t_1$$

Buradan $t_1 = \frac{V_k}{\gamma_1^1}$ alırıq.

t_1 vaxtı, X oxu üzərində B nöqtəsindən etibarən atılır. K_a düz xətti qarışıqın sürətinin dəyişməsini göstərir. B_a xəttinə sərf olunan vaxtda xəlbir geriye hərəkət edir, bu zaman ayrılmış qarışıq irəliyə doğru hərəkətini davam etdirir.

Qarışıq müəyyən vaxtda a –nöqtəsində hərəkətini dayandırır. Demək bu nöqtəyə qarışıqın sürəti $\dot{I} = 0$.

Bu momentdən geriye hərəkət edən xəlbir qarışıqı özü ilə hərəkət etdirərək ona geriye doğru bərabər təcilli hərəkət verir. Qarışıqın sürəti \dot{I} düzxətlə dəyişir və K_a xəttinin davamı olur. Bununla da sürətlər mənfi olacaqdır, çünki hərəkət əks tərəfə istiqamətlənmişdir. K_a düz xətti sinisoidi m –nöqtəsində kəsir bu vaxt qarışıqın sürəti və xəlbirin sürəti bərabər olur. Odur ki, xəlbirdən ayrılan qarışıqın hərəkət sürətinin dəyişməsi K – nöqtəsində sinisoid toxunan düz xətlə müəyyənləşdirilir.

Xəlbirin irəli hərəkətində qarışıqın xəlbirə nəzərən nisbi yerdəyişməsi diaqramda ştrixlənmiş K_{ab} sahəsilə və xəlbirin əks istiqamətində isə ştrixlənmiş abm sahəsilə göstərilir. demək qarışıqın şadaraya nəzərən tam nisbi yerdəyişmə sahəsi belə tapılır:

$$F_1 = sahə kba + sahə abm.$$

Həmin qayda ilə t_2 təyin edilir, bu halda qarışıqın sürəti səfra bərabərdir. Beləliklə qarışıqın mütləq sürətini xəlbirin geriyyə hərəkətini nəzərə alaraq qururuq:

$$t_2 = \frac{V_k^1}{v_2^1} \text{ alırıq.}$$

Dircəkvalival bir tam dövr etdikdən sonra xəlbir öz əvvəlki vəziyyətinə gəlir və onun hərəkət sürəti sifra bərabər olur. Bununla da qarışıqın xəlbirə nəzərən getdiyi nisbi yolu xəlbirin mütləq yoluna bərabər olacaqdır.

Qarışıqın xəlbir üzərində qət etdiyi məsafəni F_1 sahəsindən təyin edirik. Bu sahə qəbul olunmuş sürət $[V]$ və vaxt $[t]$ miqyaslarına vurulmalıdır, yəni

$$S_1 = F_1[V] \cdot [t]. \text{ alırıq.}$$

Burada: $[V]$ – sürəti, $[t]$ – vaxtdır.

Burada F_1 sahəsi planmetrlə hesablanır. Bunun başqa millimetr kağızı ilə tapmaq olar.

Eyni qayda ilə qarışıqın geriyyə doğru S_2 yerdəyişməsi təyin edilir.

Eyni qayda ilə qarışıqın geriyyə doğru S_2 yerdəyişməsi təyin edilir. Diaqramda həmin yerdəyişmə F_2 sahəsi ilə göstərilir. həmin sahə qəbul olunmuş sürət və vaxt miqyaslarına vurulur.

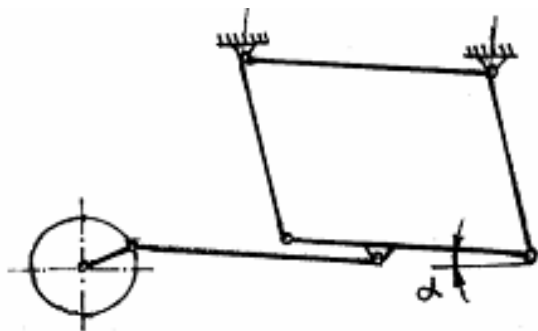
$$S_2 = F_2[V] \cdot [t_2]$$

Valın tam dövründə isə qarışıqın tam yerdəyişməsi

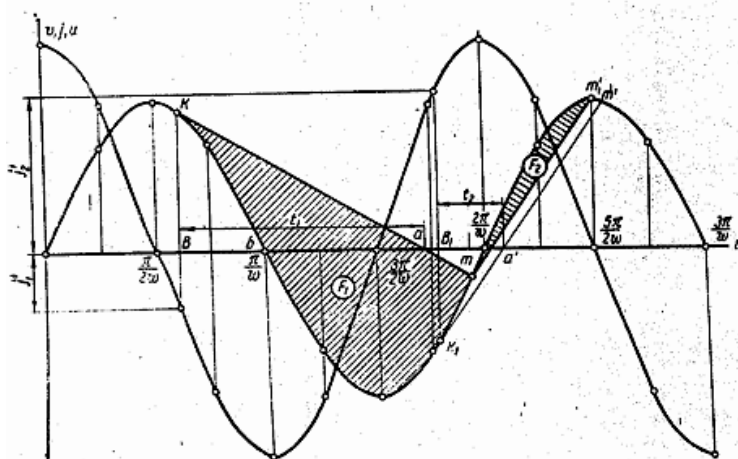
$$S = S_1 - S_2 \text{ alırıq.}$$

Xəlbir üzərində qarışıqın orta sürətinin təyini

$$V_{or} = \frac{(S_1 - S_2)n}{60} m.$$



Şəkil 15.a. Xəlbirə hərəkət ötürən mexanizmin sxemi.



Şəkil 15.b. Dən qarışığının hərəkətinin və nisbi sürətinin xarakterinin təyini qrafiki.

16. TRIYER SILİNDRİNİN ƏSAS ÖLÇÜLƏRİNİN HESABATI

Triyerin vəzifəsi dənləri uzun və gödək qarışıqlardan təmizləməkdir.

Dəni qarışıqdan ayırmaq üçün aşağıdakılar təyin edilməlidir:

1. Triyerin kinematik iş rejiminin göstəricisi K ,
2. Kiçik ölçüyə malik olan hissəciklərin düşmə zonasının sərhəddi,
3. Triyerin uzunluğu L və radiusu r ,
4. Qəbul edici novun əlverişli şəraitə nizamlanması.

İşin yerinə yetirilmə qaydası

1. Hesabatın yazılı-izahat hissəsi (2-3 vərəqə həcmində) yerinə yetirilməlidir.

2. Dənin triyer silindrindən düşmə trayektoriyası və silindr daxilində novun qondarılma vəziyyəti sxemləri 810x593 formatda işlənməlidir.

Hesabatın aparılması üçün cədvəl 16-dan istifadə etməli.

16.1. Hesabatın aparılması

16.1.1. Triyerin kinematik iş rejimi və dənin düşmə sərhəddinin təyini.

16.1.1.1. Verilmiş A^u bucağı və $\Delta\varphi = 45^\circ$ – də dənin yuxarı zona sərhəddi B^u -ni aşağıdakı tənliklə ifadə etmək olar

$$\cos 2B^u + \sin 2B^u + \cos(B^u - A^u) = 0 \quad (1)$$

**Triyerin hesabatını aparmaq üçün aşağıdakı ilkin
məlumatlar verilir**

Sıra №-si, variantlar	Təmizlənən bitkinin adı	Məhsul darlığı kq/saat	Dənqarışığın tərkibi, %		Yuvanın diametri d - mm	A ^{II}
			Uzun qarışıq	Gödək qarışıq		
1	Buğda	750	8	-	8,5	-30
2	Buğda	750	-	6	5	-30
3	Buğda	800	5	-	8,5	-32
4	Buğda	800	-	4	5	-32
5	Darı	600	4	-	5,5	-35
6	Darı	600	-	3	6,8	-35
7	Darı	700	8	-	9,5	-36
8	Darı	700	-	5	5	-36
9	Vələmir	500	-	9	8,5	-40
10	Vələmir	500	4	-	8,5	-40
11	Vələmir	600	-	6	5,5	-42
12	Arpa	450	6	-	11,2	-45
13	Arpa	450	-	4	6,3	-45
14	Arpa	500	8	-	11,2	-42

göstərilən (1) tənliyi inteqrasiya metodu ilə həll edilə bilər. B^{II}-ni qrafiki yolla da təyin etmək olar (şəkil 1). Qrafikdə X –oxu (absis üzrə), A^{II}-nin qiymətləri, Y –oxu (ordinat üzrə), B^{II} qiymətləri qeyd edilmişdir.

16.1.1.2.Triyerin kinematik iş rejimini aşağıdakı tənliklə təyin edilir:

$$K = \frac{\omega^2 r}{g} = \frac{\sin(B^{II} - \Delta\varphi)}{\cos \Delta\varphi} \quad (2)$$

hesabat üçün $\Delta\varphi = 45^0$ qəbul edirik

$$K = \sqrt{2} \sin(B^u - 45^0) \quad (3)$$

16.1.1.3. Yuvanın aşağı zonada dənin düşmə sərhəddi B^l -in təyini

$$B^l = \text{arc sin} K \quad (4)$$

Yuvanın vəziyyətindən asılı olaraq xırda dənlərin yuvadan düşmə zonasında ΔB -nin təyini

$$\Delta B = B^u - B^l \quad (5)$$

16.1.1.4. Triyer silindrinin ölçülərinin və dövrlər sayının təyini.

16.1.1.5 Silindrin uzunluğunun təyini:

$$L^2 R = \frac{53 \cdot q \cdot \alpha}{d \cdot k \cdot \delta \cdot \Delta \varepsilon \cdot n} \quad (6)$$
$$L^2 R = \frac{q_x \cdot 10^6}{c \cdot \gamma \cdot d^3 \cdot z \sqrt{k \cdot g}}$$

Burada: q_x - xırda hissəciklərin dən qarışığında məhsuldarlığı kq/saat;

c – yuvanın istifadə əmsalı, $c = 0,025$

γ – yuvalara dolan dən qarışığının həcm çəkisi, kq/l

α – yuvanın diametri, mm

z – silindrin daxilində 1 m^2 sahədə yuvaların sayı

k – triyerin kinematik iş rejimi

g – sərbəst düşmə təcili, m/san^2

Xırda qarışığın məhsuldarlığının q_x kq/saat təyini

$$q_x = \frac{b_x}{100} \cdot \frac{Q}{3600} [kq/saat], \quad (7)$$

Burada b_x – triyerə verilən materialdan yuvaların qəbul etdiyi gücün faizlə miqdarı.

16.1.1.6..Silindr daxilində 1 m² sahədə yuvaların sayı Z , yuvaların diametri d və yuvalar arası məsafədən 2 m asılıdır.

$$Z = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{10^6}{(d+2m)^2} \quad (8)$$

Burada yuvalar arası məsafə yuvanın diametri, silindrin hansı materialdan hazırlanmasından asılıdır.

16.1.1.7..Silindr daxilində yuvaların şampla hazırlanmasından aşağıdakı düsturu yaza bilirik

$$2 m = 0,8 \sqrt{d} \quad (9)$$

Silindrin ölçüləri, yuvanın dolma əmsalı C və xırda hissəciklərin çəkisindən γ asılıdır.

16.1.1.8.Dən qarışığının tərkibindən uzun dənələrin ayrılması üçün

$$C = 2,5 \cdot 10^{-2} [m^{-3/2}]$$

Dən qarışığından xırda hissəciklərin ayrılması üçün

$$C = 1,0 \cdot 10^{-2} [m^{-3/2}]$$

Yuva daxilinə verilən qarışığın həcm çəkisi γ onun tərkibindən və nəmliyindən asılıdır.

Hesabat üçün aşağıdakılar verilir:

Triyerdən çıxan:

- Xırda qarışıq (gülül, yarma, noxud)

$$\gamma = 0,65 - 0,69 \text{ kq/l}$$

- Buğda, çovdar, arpa xırda qarışıqla

- $\gamma = 0,71 - 0,76 \text{ kq/l}$

Göstərilənləri (6) düsturda yazıb silindrin radiusu R verilməklə, onun uzunluğu L tapırıq.

DÜİST-ə əsasən;

Triyer silindrinin diametri: D = 400; 500; 600; 800 mm; triyer silindrinin uzunluğu L = 750; 1500; 2250; 3000 mm verilir.

Həmçinin triyerin diametrinə görə onun uzunluğu da verilir

$$D = 400 \text{ mm} - L = 750 \text{ və } 1500 \text{ mm};$$

$$D = 600 \text{ mm} - L = 1500, 2250, 3000 \text{ mm};$$

$$D = 800 \text{ mm} - L = 2250, 3000 \text{ mm};$$

16.1.1.9. Triyerin radiusu R və iş rejimi K görə dövrlər sayının təxmini təyini aşağıdakı tənliklə aparılır:

$$n = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{k \cdot g}{R}}, \quad [d/d\text{ər}] \quad (10)$$

16.2. Triyer silindri daxilində novun qondarılması

Novun ölçüləri, forması və qondarılma vəziyyəti dən kütləsinin düşmə trayektoriyasından asılıdır.

16.2.1. Novun tələb olunan formasını, novun silindr daxilində qondarılmasını müəyyən etmək üçün dənin kənar sərhədlərdə B^1 və B^1 -ni düşmə trayektoriyasını təyin etmək lazımdır.

Dənin aşağı sərhəddə düşmə zonasının trayektoriyasını qurmaq üçün dörd xarakterik a, b, s, e nöqtələrinin koordinatlarını hesablayırıq (şəkil 16. 2). Sxemdə X və Y oxlarının kəsişmə nöqtəsi 1-dən etibarən dənin uçma trayektoriyası başlayır.

16.2.1.a-nöqtəsinin koordinatlarının təyini (B_1^1 - qiymətində):

$$X_0 = \frac{k \cdot R}{2} \cdot \sin 2B^1 \quad (11)$$

$$Y_0 = \frac{k \cdot R}{2} \cdot \cos 2B^1 \quad (10)$$

16.2.1.b- nöqtəsi üçün

$$\begin{aligned} X_b &= 2x_a \\ Y_b &= 0 \end{aligned} \quad (12)$$

16.2.2.1. c – öqtəsi üçün

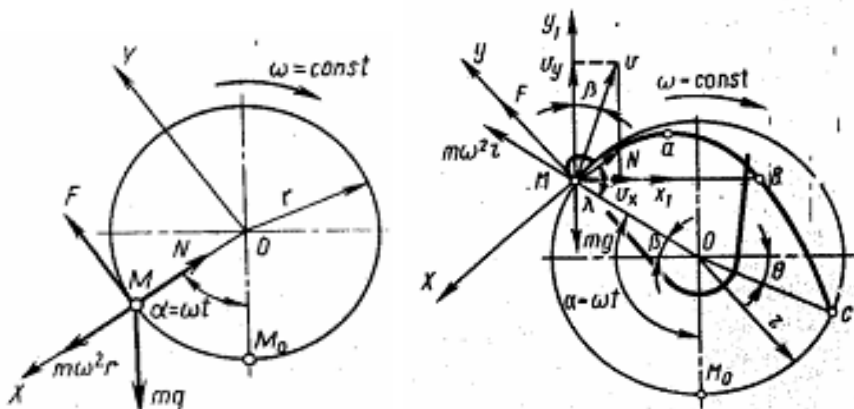
$$\begin{aligned} X_c &= R \cdot \sin B^1 + \sqrt{k^2 \cdot \cos^2 B^1 + 2k \cdot \sin B^1} \\ Y_c &= -R \sin B^1 \end{aligned} \quad (13)$$

16.2.2.E – nöqtəsinin vəziyyəti (şəkil 2) mərkəzi bucaq A^1 --in tapılması daha asandır. C radiusu ilə silindrin üfüqü diametri arasında qalan A^1 bucağı aşağıdakı düsturdan təyin olunur

$$\cos_2(B^1 - A^1) = 2k \sin B^1 \quad (14)$$

Dənin B^{II} – düşmə zonasının yuxarı sərhəddinə uyğun a, b, c nöqtələrinin trayektoriyalarının koordinatları (10, 11, 12) düsturlarına əsasən B^{II} qiymətinin B^I yerinə yazmaqla hesablanır. A^{II} bucağının qiyməti verilir.

Silindrin diametri məlum ikən hesabatdan alınan koordinatların qiymətlərinə əsasən başlanğıc 1 və 1^I (şəkil 3) nöqtələrindən etibarən hərəkət trayektoriyası çəkilir və dəni qəbul edən novun forması seçilir və onun dəni qəbul etməsi üçün qondarılması aparılır.



Şəkil 16. Silindrin yuvasına düşmüş dənin nisbi müvazinətlik şərtini və novun qondarılma vəziyyətini müyyən etmək üçün sxem.

17. DƏNİN ALAQ OTLARI TOXUMLARINDAN TƏMİZLƏNMƏSİ

Dənin alaq otları toxumlarından təmizlənməsi üçün aşağıdakı göstərilən parametrləri həll etmək lazımdır:

- 1) Normal bölünmə (variasiya) ayrılarını qurmalı;
- 2) Dən qarışığının təmizlənməsi üçün ələk və triyerləri seçməli: ələyin gözlərini və triyerin yuvalarının ölçülərini göstərməli;
- 3) Dənin tərkibində qalan alaq otu toxumları ilə neçə faizi əsas dənin tərkibindən xaric olunmasını.

Hesabatın aparılması üçün 17-ci cədvəldən istifadə edilməlidir.

Hesabatın aparılması aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

Normal bölünən variasiya (əmsalı) ayrıları tənlikdən hesablanır:

$$y = \frac{(l-M)^2}{\frac{2\sigma^2}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \Pi}$$

Burada l – dənin ölçüsü, mm; M – dənin orta ölçüsü;

Π – dən qarışığında dənin miqdarı, % -lə.

Dənin və alaq otları toxumlarının ölçüləri və orta kvadratik meyillənmə əmsalının və digər parametrlərinin ədədi qiymətləri 17 –ci cədvəldə verilir.

Hesabatda dənin ölçüsü 1 dənin orta ölçüsü M –dən təxmini olaraq $0,3 \sigma$ qədər az və ya çox götürülür.

Məsələn normal dəyişənn əyri üçün $M = 6$ mm, $\sigma = 0,5$ və $\Pi = 95\%$ olduqda ədədlər 17–ci cədvəldən belə qəbul edilir:

Göstəricilərin hesabatdan alınan ədədi qiymətləri.

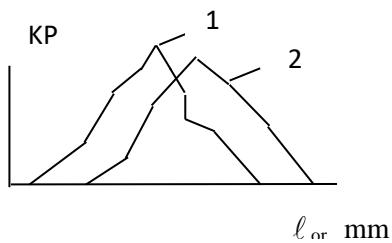
Dənlərin ölçü göstəriciləri

<i>I</i>	<i>I -M</i>	<i>Y</i>	<i>I</i>	<i>I -M</i>	<i>Y</i>
4,5	1,5	0,825	6,15	0,15	72,500
4,65	1,35	1,980	6,30	0,30	63,120
4,80	1,20	4,255	6,45	0,45	50,200
4,95	1,05	8,399	6,60	0,60	36,890
5,10	0,90	15,000	6,75	0,75	24,610
5,25	0,75	24,610	6,90	0,90	15,000
5,40	0,60	36,890	7,05	1,05	8,399
5,55	0,45	50,200	7,20	1,20	4,255
5,70	0,30	63,120	7,35	1,35	1,980
5,85	0,15	72,500	7,50	1,50	0,852
6,00	0,000	75,790	-	-	-

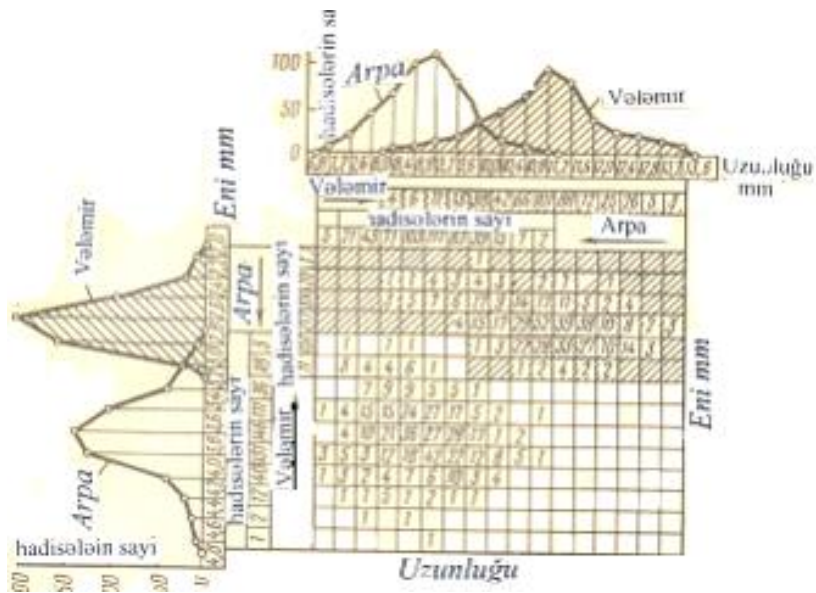
Dənin eni, qalınlığı və uzunluğundan asılı olaraq normal bölünmə (variasiya) ayrılıqlarını üç diaqramda miqyasla çəkmək lazımdır. X oxu üzərində dənin ölçüləri, Y oxu üzərində isə dənin miqdarı göstərilir.

Əsas dənin tərkibində qalan alağ otları toxumlarının faizini və itkiyə gedən alağ otları toxumları ilə birlikdə əsas dənin faizini variasiya ayrılıqlarını qurub sahələrin nisbəti ilə təyin etmək lazımdır.

Toxumların ölçülərinə görə onları variasiya sırasına düzməklə , həmin ölçülərin max və min qiymətlərinə əsaslanaraq variasiya sırasında çoxluq təşkil edən pik qiyməti ətrafında toplaşan toxumlar seçilib ayrılır. Həmin toxumları öz aralarında və başqa bitki toxumlarından ayrılmas mümkün olur. Seçilmiş təmiz toxumları ərzaq, seleksiya –toxumçuluq və başqa məqsədlər üçün istifadə edilməsinə şərait yaratmış oluruq. Variasiya cədvəlində bu deyilənlər öz əksini tapmışdır (şəkil 17.2).



Şəkil 17. Variasiya əyrləri. 1 –birinci komponent, 2 –ikinci komponent.



17.2. Variasiya əyriləri və korrelyasiya cədvəlləri.

18. YAĞIŞ YAĞDIRAN MAŞININ HESABATI

Yağışın intensivliyi və yağışyağdıran maşının məhsuldarlığının hesabati.

Yağışın intensivliyi – yağış yağdıran maşın və qurğuların əsas göstəricisindən biri olub onun işini xarakterizə edir.

Hər hansı bir istənilən nöqtədə həqiqi intensivlik aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\dot{i} = \frac{h_{or}}{t} \quad \dot{I} = \frac{a\delta\ddot{oc}}{dt}; \quad (3 - 0,5 \frac{mm}{d\ddot{a}q})$$

Burada yağışın orta intensivliyi ρ_{or} – olub, (F sahəsinə tökülən(yağmurun) yağmurluğun orta qatından (h_{or}), müəyyən qədər F–sahəsinə tökülən yağışın nisbətində deyilərək yağış yağın müddət ərzində h_{or} – yağışın nəmlik qatının orta qiyməti, t – zaman, d_v –artımıdır?

Həqiqi intensivlik nöqtənin yerləşməsinin və zamanın funksiyasıdır.

Təcrübədə yağışın orta intensivlik anından istifadə olunur $mm/d\ddot{a}q$ ilə ölçüsü ilə müəyyən olunaraq, aşağıdakı tənliklə müəyyən olunur

$$\dot{i}_{or} = (S_{bos})_{or} \cdot t^{-1} = 0,24 \frac{mm}{d\ddot{a}q} \left(\dot{i}_{or} = \frac{60 \cdot Q}{F} \right)$$

burada $(S_{bos})_{or}$ yağmurluğun orta qatının qalınlığı olub, mm –lə,

S – müəyyən yağış yağdırılan sahə - m^2 –lə,

t–yağmurun düşmə müddətidir–dəq. ilə ölçülür

Buraxıla bilən intensivlik, torpağın nəmliyi çəkmə sürətindən, torpağın relyefindən, mailliyindən, bitki örtüyü ilə örtülməsindən və bir sıra başqa faktorlardan asılıdır.

Məsafədən yağış yağıdırma vaxtı

$$(\dot{I}_{or})_{bb} = 3 - 0,5 \text{ mm/dəq}$$

Müxtəlif torpaqlar üçün qəbul edilir.

Şırnaqlı fırlanan aparatlı, yağış yağıdırma vaxtı $(\dot{I}_{op})_{bb} = 0,5 - 0,8 \text{ mm/dəq}$ olub, yüngül torpaqlar üçün $0,2 - 0,3 \text{ mm/dəq}$, orta torpaqlar üçün $0,15 - 0,2 \text{ mm/də}$, ağır torpaqlar üçün isə damcının orta qiyməti $1 - 2 \text{ mm-dən}$ böyük olmamalıdır.

Yağış yağıdıran maşın və qurğunun su sərfi m^3 –la aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$Q = Q_0 t^{-1} = (S_{bos})_{or} 60^{-1} - 10^{-3} - t^{-1}$$

burada Q_0 – suyun ümumi miqdarı

S – yağış yağıdırılan sahə -m^2 –la

t – zaman, suvarma vaxtı –dəq ilə.

Onda

$$\dot{I}_{or} = 60 \cdot 10^3 QS^{-1} = 2 \text{ mm/dəq}$$

$$Q = 400$$

DKŞ -64 markalı maşın məsafədən təsir edən olduğu üçün bir mövqedən yağış, S – sahəsi, t vaxtı ərzində yağış yağarsa $(b_{os})_{or} = \dot{I}_{or}$

– t, burada t –yağışın sahəyə təsir etmə vaxtıdır. Vahid sahəyə (m^2) düşən suyun həcmi (M^3) -la $Q_1 = 60 - Q - t \cdot S^{-1}$ olub yağmurluq qapı (b_{os})_{or} = $Q^1_o \cdot S^{-1} = 60 \cdot 10^3 Q \cdot t \cdot S^{-1}$.

$$\dot{I}_{or} = 60 \cdot 10^3 Q t S^{-1} \cdot t^{-1} = 60 \cdot 10^3 = Q t S^{-1} = 0,24 \text{ mm/dəq}$$

(4) və (5) –ci düsturlardan görünür ki, hər iki növ maşın üçün \dot{I}_{op} –nın qiyməti sabit olur. Əgər suvarma sahəsinin qiyməti dəyişmirsə Voljan maşını dairəvi suvarma aparmaq üçün onun suvardığı sahə aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$S_i = \frac{\pi R_d^2 \alpha^0}{360^0} = 0,72 \text{ ha}$$

Burada R_d – maşının təsir padisudur m-lə.

α – suvarma seksiyasının mərkəzi bucağıdır.

Mövqedən təsir edən yağış yağdıran maşınlar üçün isə aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$S = \ell_n \cdot b_n = 400 \cdot 1600 = 640.000,0 = 64 \cdot 10^4 m^2$$

Yağış yağdıran maşının məhsuldarlığının və mövqedə işləmə müddətinin hesabı.

a) yağmurluq normasının təyini:

Yağışın yağma norması suyun vahid sahəyə s^1 m^3/ha . bir yağdırma zamanı düşmə həcmi Q_H –dan asılı olaraq onun orta qalınlığı aşağıdakı kimi təyin olunur (şəkil 18.a.):

$$\delta_H = Q_n(S^1) \cdot 10^{-1} = (1200 \cdot (10^4)^{-1} \cdot 10^{-1}) \\ (1200 \cdot 10^2 = 12 \cdot 10^4) \text{ mm}$$

Burada $Q_H = 50 - 1500 \text{ m}^3/\text{ha}$, o cümlədən $\delta_H = 5 - 150 \text{ mm}$ və daha ($Q_n = 1200 \text{ m}^3/\text{ha}$.) çox ola bilər.

$$S^1 - \text{hesabat sahəsi olub, } S^1 = 1 \text{ hek} = 10^4 \text{ m}^2$$

Müqayisə üçün $Q_H = 300 \text{ m}^3$ – olarsa $\delta_H = 30 \text{ mm}$ olur.

b) məhsuldarlıq – mövqeli təsirli Voljanka maşınının bir mövqedə iş müddətinin uzunluğu dəq – ilə aşağıdakı kimi təyin olunur.

$$t_n = \delta_n J_{or}^{-1} = \delta_n S 60^{-1} \cdot 10^{-3} \cdot Q^{-1} d_{\text{əq}}$$

$$= (12 \cdot 10^4 \cdot 64 \cdot 10^4 \cdot 400^{-1})$$

$$(və yaxud $12 \cdot 10^4 \cdot 64 \cdot 10^2 \cdot 6 \cdot 4^{-1} \cdot 10^{-2} = 12 \cdot 10^4 \cdot 10^2 =$$$

$$= 12 \cdot 10^6 \cdot 16 = 192 \cdot 10^6) \text{ mm}$$

Burada δ_n – suvarma normasıdır. $\text{mm} = 12 \text{ m } 10^4 \text{ mm}$.

J_{or} – yağışın orta intensivliyi $\text{mm} / \text{dəq}$ ($0,24 \text{ mm} / \text{dəq}$)

Q – su sərfiyyatı $\text{m}^3/\text{san} = 400 \text{ m}^3/\text{san}$.

S – bir mövqedən suvarılan sahə m^2 – lə $= 64 \cdot 10^4 \text{ m}^2$.

Növbə ərzində suvarılan mövqelərin sayı aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$Z_n = 60 TR_{Br} t_n^{-1} = 3,6 \cdot 10^6 TB_{Br} \delta_H^{-1} \cdot S^{-1} Q$$

$$Q_H = 1200 \text{ m}^3 / \text{dəq} \quad T = 460 \text{ dəq} \quad R = 18 \text{ m}$$

Suvarılacaq ümumi sahə aşağıdakı

düsturla təyin olunur.

$$\Sigma S = Z_n S = 3,6 \cdot 10^6 \cdot QT B_{Br} \delta_n^{-1} =$$

$$= (3,6 \cdot 10^6 \cdot 400 \cdot 460 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 10^4 = 11923200 \cdot 10^{10})$$

Saatlıq məhsuldarlıq m^2 /saat olmaqla aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\begin{aligned}\Pi_3 &= \Sigma ST^{-1} = 3,6 \cdot 10^6 Q K_{Br} \delta_H^{-1} \\ (3,6 \cdot 10^2 Q K_{Br} \delta_H^{-1} &= 12 \cdot 10^4 mm) \\ K &= 0,83 \dots 0,95 \\ Q &= 400 m^3/S\end{aligned}$$

Növbəlik məhsuldarlıq aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\begin{aligned}\Pi_3 &= \Pi_{\text{ət sm}} = 3,6 \cdot 10^6 Q t_{\text{sm}} K_{B \text{ sm}} \cdot \delta_n^{-1} \\ &= 3,6 \cdot 10^2 Q t_{\text{sm}} K_{B \text{ sm}} \delta_n^{-1} = 3,6 \cdot 10^2 Q t_{\text{sm}} K_{B \text{ sm}} \delta_n^{-1} = \\ &= (3,6 \cdot 10^2 400 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 12 \cdot 10^4) \\ \Pi_3 t_{\text{sm}} &= 5,2 m^3/ha\end{aligned}$$

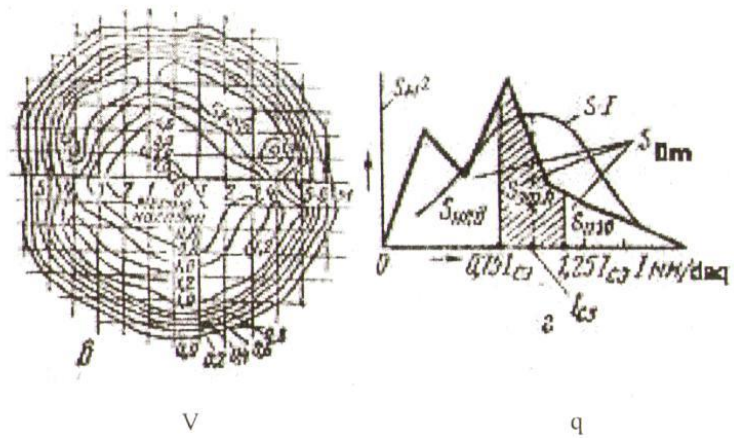
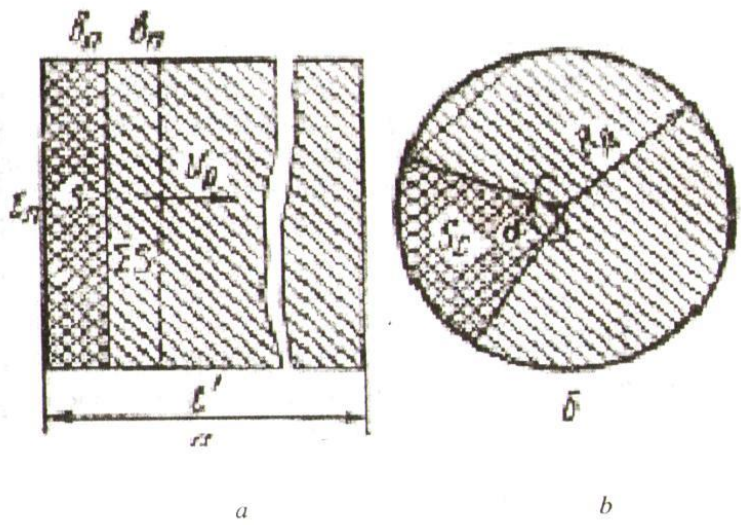
v) suvarmanın səmərəlilik əmsalı aşağıdakı düsturla təyin olunur (şəkil 18.b):

$$K_{\text{əfп}} = S_{\text{əfп}} S_{\text{üm}}^{-1}$$

Suvarmanın bərabər paylanma əmsalı aşağıdakı düsturla təyin olunur: $K_{hav} = \dot{I}_{or} \cdot \dot{I}_{max}^{-1}$

Buradaq S_{fp} – səmərəli suvarılan sahə, $S_{\text{üm}}$ – ümumi suvarılan sahə olub $S = f(\dot{I})$

J_{max} – maksimal intensivlikdir, yağış ölçənlə ölçülür.



Şəkil 18. Yağış yağdıran maşınların məhsuldarlığının hesabatına və yağışın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinə aid sxem. a, b - frontal və dairəvi təsirlə maşınların suvarma sxemləri; c - deflektorlu qıssa şırnaqlı geydirmələr üçün (intensivliyə bərabər xətlər) əyri; $\delta \cdot S = f(t)$ asılılığı

19. TƏKƏRİN HESABATI

Kənd təsərrüfatı maşınlarının əsas köməkçi hissələrindən biri onun təkəridir. Xüsusilə mobil maşınları təkərsiz təsəvvür etmək mümkün deyildir. Ona görə onun əsas göstəricilərindən aşağıdakı parametrləri təyin etməək lazımdır:

1. Təkərin ölçülərini.
2. Çəkici qüvvəsini.

Hesabatı aparmaq üçün variantlar üzrə ədədi qiymətləri 19 – cu cədvəldən götürmək lazımdır.

1. Təkərin ölçülərinin təyin olunmasında sıxılma əmsalının öz əhəmiyyəti vardır :

$$K = \frac{G}{B\sqrt{D}}$$

Burada: K – sıxılma əmsalı;

G – təkərə düşən yük, kq;

B – təkərin eni, sm;

D – təkərin diametridir, sm;

K - əmsalının qiymətləri müxtəlif maşınlar üçün müxtəlif olurlar: Səpən maşınlar üçün 2-3; Torpaq becərənlər üçün 3–4; Yığım maşınları üçün isə 4–5; Taxıldöyən, dən təmizləyən maşınlar üçün 6–7.

Təkərin layihəsi verildikdə, təkərə düşən yük və sıxılma əmsalı məlum olmalıdır.

Təkərin ölçülərindən biri yəni eni-B və yaxud diametri-D verilməlidir.

Ümumiyyətlə təkərlərin ölçüləri kənd təsərrüfatı maşınları və alətlərinin konstruksiyasından asılı olaraq təyin edilir. Kotanın şırım təkərinin diametri təyin edildikdə kotanın konstruktiv quruluşu nəzərə alınır.

Kotanın şırım təkərinin diametri şumun maksimum dərinliyinin və tarlanın səthinin oxla əmələ gətirdiyi məsafə-*l*-in cəminin iki misli ilə oxun diametri *d*-nin ümumi cəminə bərabərdir.

$$D = 2(a_{max} + l) + d \text{ mm},$$

Buradan təkərin diametrini tapıb onun eni *B*-ni təyin edirik:

$$B = \frac{G}{k\sqrt{D}}$$

Əgər təkərin diametri maşının konstruksiyasına görə məhdudlaşdırılmırsa aşağıdakı tənliyi yaza bilərik:

$$B \geq \frac{G}{G_o}$$

Burada: G_o - təkərin hər bir sm eninə düşən (buraxıla bilən) xüsusi yüküdür.

$G_o = 30$ kq/sm – şum yeri üçün,

$G_o = 45$ kq/sm – taxıl yeri üçün,

$G_o = 80$ kq/sm – torpaq yol üçün təyin edilmişdir.

Pnevmatiki təkərlərin ölçüləri dyüm ilə göstərilir. Aşağı təzyiqli təkərlər üçün *B* – *d* yazılır.

Burada: *B* – rezin təkərin eni, *d*-isə qasnağın diametri olub, rezin təkər həmin qasnağa geydirilir.

Yüksək təzyiqli təkərlər *D*×*B* ilə işarə edilir. Burada *D* – təkərin xarici diametri, *B* isə təkərin enidir. Əgər təkərdə 4,00 – 16 yazılarsa 4 düyümü göstərir və aşağı təzyiqli pnevmatik təkər olub, qasnağın oturacaq diametri isə 16 düyümə bərabərdir.

Təkərin müqavimət qüvvəsinin təyini:

$$P = \sqrt[3]{\frac{4 G^4}{9 B D^2 q}} \text{ kq}$$

Burada: *G* – təkərə düşən yük, kq

q – torpağın sıxılmasında həcm sıxılma əmsalı, kq/sm³.

B və D ölçüləri sm –lə qəbul edilir.

Kombaynın 1–ci diapazonda özünün hərəkət etməsinə sərf edilən gücün təyini:

$$N_1 = \frac{f G_1 V_1}{75 \eta} \text{ at } qüv.$$

Burada f – kövşən yerində pnevmatik təkərin dığarlanma əmsəlidir.

G_1 – kombaynın ağırlığı, kq;

V_1 – kombaynın 1-ci pillədə (diapazonda) hərəkət sürəti, m/san;

η – kombaynın transmissiyasının faydalı iş əmsəlidir.

İkinci diapazonda kombaynın özünün hərəkət etdirilməsinə sərf olunan gücün aşağıdakı tənliklə təyin edilir:

$$N_2 = \frac{f G_1 V_2}{75 \eta}$$

Burada V_2 – ikinci diapazondakı sürətdir m/san;

Üçüncü diapozonda kombaynın özünün hərəkətinə sərf edilən güc isə aşağıdakı dusturla təyin olunur:

$$N_3 = \frac{f G_1 V_3}{75 \eta} \text{ at } qüv.$$

Burada: V_3 – kombaynın 3-cü diapazonunda sürətidir, m/san.

Kombaynın nəqliyyat sürətində (torpaq yolda) onun hərəkətinə sərf olan gücün təyini:

$$N_{nəqliyyat} = \frac{f G_1 V_{nəq}}{75 \eta} \text{ at } qüv.$$

Burada: $V_{nəq}$ – kombaynın nəqliyyat sürətidir, m/san.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Məmmədov N.N. və İbrahimov T.M. Kənd Təsərrüfatı və meliorativ maşınları (nəzəriyyəsi və hesabati) Bakı -Elm 2007.
2. Məmmədov N.N., İbrahimov T.M. və Axundov A.C. Kənd Təsərrüfatı maşınları Gəncə -2006.
3. Листопад Г.Е С.-х. и мелиоративные машины. М.Агропромиздат 1986.
4. Летешнев М.Н. Сельскохозяйственные машины и орудия. Сельхозгиз, 1955.
5. Турбин Б.Г. и др. С.-х. машины и орудия. М., Машиностроение, 1967.
6. Сабликов М.В. С.-х. машины и орудия, 2-я часть, М., «Колос», 1988.
7. Сабликов М.В., Кузьмин М.В. Курсовое и дипломное проектирование по с.х. машинам. «Колос», 1973.
8. Рожнецв В.А. Контрольное задание, курсовое и дипломное проектирование М., 1970.
9. Кленин Н.Н.и др. С.-х. машины. «Колос», 1970.
10. Справочник конструктора с.-х.машин, тт. 1-4, М., Машиностроение, 1969.
11. Буряков А.Т., Кузьмин М.В. Справочник по механизации полеводства М., «Колос», 1971
12. Власов А.Ф. Основы техники безопасности. М., Росиздат, 1962.
13. Кленин Н.Н. и др. Практикум по с/х машинам и орудиям. М., Сельхозиздат, 1963.
14. Лысенко А.А. Международная система единиц. М., «Наука», 1966.
15. Горячкин В.П. Сочинения в трех томах. «Колос», 1968.

16. Статьи в журналах по теории с-х машин:
17. Тракторы и с.х машины.
18. Механизация и электрификация с.х-ва.
19. Механизация хлопководства и др.

Gəvəhinli kotan gövdəsinin layihələndirilməsi üçün verilir.

S/ S	Verilən parametrlər	Variantlar											
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
1	Şumun dərinliyi, a sm-lə	20	20	22	25	25	25	25	26	27	27	30	30
2	Bir gövdənin en götürümü, v sm-lə	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35
3	Gəvəhin səthinin şırımın dibi ilə əmələ gətirdiyi bucaq, $\alpha \varepsilon_0$	23	24	24	25	25	26	26	25	27	26	27	26
4	Gəvəhinin ağzının şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaq, $E_0 \gamma_0$	40	42	41	40	39	39	38	38	37	37	40	41
5	Yuxarı doğranın şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaq, E_1	49	50	49	50	49	49	48	48	47	47	50	50
6	Gəvəhin səthinin eni, C sm-lə												
7	Kotan gövdəsi səthinin forması	11	11	11,5	12	12	12	12	11	12	13	12	12
8	Kotan gövdəsi səthinin forması istiqamətləndirici əyri	Silindrik mədəni çevrə											

Cədvəl 2.

Kotan sxeminin hesabatı və çəkilməsi üçün verilənlər.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1	Şumun dərinliyi, α sm –lə	20	22	24	25	27	25	25	24	25	22
2	Bir gövdənin en götürümü, b sm-lə	30	30	35	35	35	35	35	35	35	30
3	Gəvəhinin ağzının şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaq E_0	40	41	42	40	39	39	3	39	38	36
4	Gövdələrin sayı n	3	4	5	4	4	3	5	4	3	5
5	Nəqliyyat keçidi, H mm-lə	210	230	240	250	270	25	260	270	250	240
6	Kotanı idarə edən mexanizmin tipi	<i>vintvari</i>			<i>hidravliki</i>			<i>silindrlı</i>			

Cədvəl 3.1.

Kotan mexanizmlərinin qüvvələrinin analizi üçün verilir.

S/ s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Şumun dərinliyi, α sm-lə	27	25	25	24	23	22	22	20	20	18
2	Kotanın ağırlığının təkərlərə paylanması kq-la										
	Tarla təkərinə	380	370	360	350	340	320	310	300	260	240
	Şırım təkərinə	510	485	460	430	410	380	360	340	310	280
	Arxa təkərinə	370	350	345	320	310	290	270	260	220	200

Cədvəl 3.2.

Hesabat parametrlərinin ədədi qiymətləri.

Nəticələrin №-ləri	Nöqtələrin Kordinatları		Bucaqların №-ləri	Bucaqlar dərəcə ilə	Zvenoların №-ləri	Zvenoların uzunluqları mm-ilə
	X	V				
Şırımın dibi	-		-	-	-	-
2	650	0	-	-	1,2	630
6	1050	680	1,2,3	135	2,3	265
7	1290	790	4,7,9	125	4,7	600
11	2200	680	10,11,12	145	7,8	150
13	2340	600	12,13,14	152	7,9	220
-	-	355	-	100	3,8	675
		α			10,11	240
					11,12	130
					13,14	475
					4,5	135

Cədvəl 4.1.

Asma kotanın iş şəraitində asqı qurğusu mexanizminə təsir edən qüvvələrin analizi üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar											
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
1	Şumun dərinliyi, α sm –lə	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	25
2	Bir gövdənin en götürümü, b sm-lə	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	30
3	Gəvəhinin şırımın divarı ilə əmələ gətirdiyi bucaq E_0	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	41	45
4	Şaquli müstəvidə kotan asqısının aşağı və yuxarı nöqtələri arasında məsafəsi, mm-lə	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	510	500
5	Kotanın ağırlığı, G kq-la	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	450
6	Üfüqi səthdə totpağın müqavimət qüvvələrinin cəmi R_{xy} kq-la	600	650	660	710	740	770	810	860	910	1010	900	600
7	Dığırlanma əmsali $S = \text{tg}\varphi$	10,16	0,17	0,18	0,17	0,19	0,20	0,21	0,20	0,19	0,18	0,2	0,26
8	Məhdudlaşdırıcı təkərin diametri, D mm –lə	400	410	400	410	400	420	410	400	420	410	400	400

Cədvəl 4.2.

Asqı qurğusunun hesabat parametrlərinin ədədi qiymətləri.

Nəticələrin nömrələri	Nöqtələrin Kordinatları, mm-ilə		Zvenoların işarələri	Zvenoların uzunluqları mm- lə
	<i>X</i>	<i>Y</i>		
-	Şaquli proyeksiya üçün		1,7	800
1	285	520	1,8	430
2	493	910	3,5	260
3	396	1060	3,5	140
9	438	456	2,6	520-800
Torpağın səviyyəsi	-	0	5,8	550

Cədvəl 5.

Diskli malanın hesabı üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1	Diskini diametri, D-mm	420	445	450	510	52	56	45	51	60	610
2	Disklər arası məsafə, b –mm	16	18	20	18	0	0	0	0	0	18
3	Hücum bucağı, α	32	30	35	32	16	20	18	16	20	36
4	Diskini torpağa batma dərinliyi, sm	5,0	4,5	5,5	5,0	32	35	32	35	32	6,0
						5,6	6,0	5,0	6,0	5,5	

Cədvəl 6.

Dişli “ЗИГ -3АГ” malının hesabı.

S/ s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1	Köndələn pərlərarası məsafə, M mm	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
2	Dişlərin izləri arasındakı məsafə, α mm	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
3	En götürümü, B mm	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

Cədvəl 7.

7. Frezli torpaqbecərən maşının hesabı üçün verilən parametrlərin ədədi qiymətləri.

S/s	Verilən parametrlər və ölçü vahidləri	Variantlar										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Maşın nəqliyyat keçidi ---	125	145	165	185	205	230	250	275	300	325	350
2	Frez barabanının radiusu	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	37	37	37	37	37	37
3	Aqreqatın hərəkət R-sm sürəti v aqr-	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
4	Frezin barabanının fırlanma sürəti v_f -m/san	4,0	5,0	6,0	7,0	11,6	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,7
5	Becərmə dərinliyi a sin	12,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	14,5	15,0	16,0	17,5	18,0
6	Barabanın dönmə bucağı α^0	30 ⁰	30 ⁰	30 ⁰	30 ⁰	30 ⁰	33 ⁰	33 ⁰	33 ⁰	33 ⁰	33 ⁰	33 ⁰
7	Barabanın qondarılma bucağı β^0	20 ⁰	25 ⁰	20 ⁰	25 ⁰	20 ⁰	30 ⁰	35 ⁰	30 ⁰	35 ⁰	30 ⁰	35 ⁰
8	Barabanın bucağına verim S mm	N	0	m	0	q	r	a	m	m		a
9	Barabanın bıçaqlarının sayı m-----	6	6	6	6	4	4	4	4	3	3	3
10	Radiusla şaquli xətt arasında qalan bucaq α_1^0	N	0	m	0	q	r	a	m	m		a
11	Torpağın xüsusi müqaviməti P kq/sm ² ---	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
12	Qruntun kütləsi Q kq/sm ³	1,0	1,1	1,2	1,3	1,15	1,25	1,35	1,4	13	14	1,3
13	Traktorun kütləsi Q _r	5450	5650	5520	5750	5150	7700	6260	7700	7150	6250	7150
14	Frezin kütləsi Q _f	500	500	500	500	500	565	565	565	565	565	565

Cədvəl 8

Kultivatorun dartı müqavimətinin hesabətını aparmaq üçün tapşırığa aid cədvəl

№	Kultivatorun tipi	G kq	B. m	İşçi orq tip	b, sm	a, sm	T _{нод} kq	Konstruktiv ölçüləri sm								təkər
								L _ж	L _R	H _P	L _y	L _{ap}	h ¹	Kordinat		
														L _и	H _и	
1	Başdan – başa	608	3	1	-	12	7	170	194	91	234	101	41	152	62	80
2	Becərən kult-r	883	4	1	-	11	8	171	195	84	235	102	44	153	65	80
3	Cərgə arası	566	2.8	1	70	13	9	172	196	82	236	103	42	154	64	50
4	Cərgə arası	1070	4.2	1	60	12	7	173	197	83	237	104	43	155	63	50
5	Cərgə arası	566	5.4	1	90	14	8	174	198	84	238	105	44	156	64	50
6	Başdan – başa	883	4	1	-	12	7	176	200	87	240	103	47	158	64	80
7	Becərən kult-r	603	3	1	-	19	8	177	201	86	241	102	45	159	63	80
8	Becərən kult-r	883	4	4	-	21	9	172	196	85	236	101	45	154	62	80
9	Becərən kult-r	608	3	1	-	20	7	173	197	84	237	102	44	155	63	80
10	Becərən kult-r	883	4	3	-	18	8	170	194	83	234	103	43	152	64	80
11	Cərgə arası	1161	2.8	1	70	12	9	171	195	82	235	104	42	153	65	50
12	Cərgə arası	1070	4.2	2	60	19	8	174	198	81	238	105	41	156	62	50
13	Becərən kult-r	608	3	2	-	20	9	175	199	85	239	104	45	157	65	80

Cədvəl 9.

Səpən aparatın hesabatı üçün verilir.

S/ s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Makaranın xarici diametri, d mm-lə	48	50	48	50	54	52	50	48	50	52
2	Köməkçi diametr, d ¹ mm –lə										
3	Yuvaların sayı, Z,	36	35	38	38	39	38	36	37	36	38
4	Aktiv layın qalınlığı, C mm-lə	10	12	10	12	10	12	10	12	10	12
5	Səpin norması Q kq/hek, ilə	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7
	a) buğda səpinin	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185
	b) vələmir səpinin	220	230	225	142	148	152	144	135	150	160
6	Yuvanın eni, v mm-lə	17	18	16	235	215	225	226	235	240	235
7	Makaranın aktiv qatını göstərən əmsal λ	0,3	0,35	0,4	0,45	0,4	0,35	0,4	0,45	0,4	0,45
8	Yuvanın dolma əmsalı α	0,9	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8	0,75	0,8
9	1 sm ³ buğda dəninin çəkisi γ qr/sm ³	0,6	0,75	0,7	0,65	0,7	0,6	0,7	0,75	0,65	0,7
10	Sm ³ vələmir dəninin γ qr/sm ³	0,41	0,42	0,43	0,44	0,43	0,44	0,43	0,42	0,45	0,44

Cədvəl 10.1.

Kəsən aparatın grafo -analitik hesabı üçün verilir.

S/ s	Verilən parametrlər	Variantlar üzrə ədədi qiymətlər										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Maşının sürəti, V km/saat	6,0	6,5	5,5	5,0	6,6	6,8	7,0	7,4	7,6	8,0	8,0
2	Kəsən aparatın tipi: normal alçaqdan kəsən	H		H	H		H	H		H	H	
3	Seqmentin yerdən orta hündürlüyü, H _{or} mm-lə	115	120	125	130	122	128	135	132	134	127	125
4	Seqmentə düşən yük, f sm ² -lə	75	76	77	78	79	80	77	78	77	78	77
5	Bıçağın gedişi, S mm-lə	76,0	101,6	76,0	76,0	101,6	76,0	76,0	101,6	76,0	76,0	76,0
6	Bıçağın ümumi uzunluğu, l m-lə	2,1	3,0	2,1	3,0	4,0	2,1	3,0	2,1	3,0	3,0	3,0

Cədvəl 10.2

Kəsən aparatların hesabat parametrlərinin ədədi qiymətləri

Sıra №-si	Kəsən aparatın tipləri	Bıçağın gedişinin, S mm	Seqmentin, eni t mm	Barmaqlararası məsafə t ₀ mm	Seqmentin oturacağınnun eni f ₁ mm	Seqmentin ucunun eni, l mm	Əkskəsicinin hissəsinin eni, b mm	Əkskəsicinin hissəsinin eni, b ₁ mm	Seqmentin kəsən hissəsinin hündürlüyü, h mm	Ülgüc hissəsinin eni, m mm	Əkskəsicinin hündürlüyü, h ₁	Seqmentin maillik bucağı, α	Əkskəsicinin maillik bucağı α ₁	$K = \frac{f}{F}$
1	Normal tip bir gedişli: a) kombayın üçün	76,0	76,0	76,0	21	16	24	22	54	6	58	19	0	1,0
2	b) otbiçən üçün	76,0	76,0	76,07	25	16	37	21	55	8	59	18,5	8	1,0
	Normal tip iki gedişli	152,4	76,2	6,2	25,5	16	37	21,6	54,5	-	59	-	-	-
3	Alaq tip	101,6	101,6	50,8	22	6	24	21	48	-	63	-	-	0,68
4	Orta tip	101,6	101,6	76,2	30	0	2	16,5	41	-	60	-	-	-

Cədvəl 11.

Cəhrənin hesabı üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar										11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Kombaynın sürəti, V_{kom} km/saat-la	3,6	4,0	4,2	4,6	4,5	4,8	5,0	5,5	6,0	5,6	5,0	6,0
2	Cəhrənin pərlərinin sayı, Z	5	4	5	6	4	5	6	5	6	6	6	6
3	Sünbülün ort uzunluğu, ℓ sm- lə	150	160	130	140	155	165	165	170	155	165	160	165
4	Cəhrənin sürətinin kombaynın sürətinə nisbəti δ	1,65	1,55	1,6	1,7	1,5	1,6	1,65	1,45	1,5	1,55	1,5	1,6
5	Cəhrənin diametri, D –m-lə	1,2	1,25	1,3	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,35	1,4	1,3	1,4

Cədvəl 12.

Döyən aparatın hesabı üçün verilir.

S/ s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kombaynın en götürümü, B m	3,2	4,0	4,1	4,5	5,0	6,0	4,5	4,0	5,0	6,0
2	Kombaynın sürəti, V km/saat	4,0	5,0	4,5	5,5	4,5	3,6	4,0	5,0	5,5	4,0
3	Sahənin dənə məhsuldarlığı, A sent/hek	30	29	28	31	27	26	28	28	27	26
4	Dənin ümumi taxıl kütləsinə nisbəti, β	0,31	0,3	0,33	0,34	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,33
5	Bir dişə düşən yük, q kq/san	0,026	0,027	0,028	0,029	0,026	0,028	0,031	0,032	0,030	0,033
6	Bir dm uzunluqda bilə düşən yük, q_1 kq/san	0,027	0,028	0,029	0,030	0,031	0,032	0,030	0,029	0,031	0,031
7	Barabanın sürəti, V m/san	28	29	31	30	29	28	27	28	30	29
8	Dişlərin izləri arası məsafə, α mm	28	30	28	30	28	30	28	30	28	30
9	Barabanın vint istiqamətində gedişlərin sayı, C										
10	Sürtünmə əmsali, f	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
11	Barabanda pərlərin (billərin) sayı, n	0,60	0,65	0,68	0,7	0,69	0,71	0,73	0,74	0,73	0,751
12	Pərlərarası məsafə, t mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	Dişin uc hissəsinin diametri, b_0 mm	110	115	120	110	115	120	115	115	120	115
14	Dişin oturaq hissəsinin diametri, v mm	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12
15	Dişin hündürlüyü h mm	18	20	16	18	20	16	18	20	16	18
16	Barabanın bucaq təcili $\frac{d\omega}{dt}$ $\frac{1}{san}$	64	65	66	64	65	66	64	65	66	65
		13	14	13	14	15	13	14	12	13	14

Cədvəl 13.

Kombaynın ventilyatorunun hesabı üçün verilir.

S/ s	Verilən ədədlər	Variantlar										11	12	13
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Saniyədə barabana verilən taxıl kütləsi, Q_{or} kq/san	2,3	2,5	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,5	4	4,5	3,8
2	Ventilyatorun eni, B_v m.	0,84	0,85	0,9	0,92	0,94	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,1	1,0	1,1
3	Təmizləyici ələyin uzunluğu L_{or} m	0,84	0,88	0,9	1,1	1,0	1,2	1,25	1,3	1,36	1,42	1,3	1,2	1,1
4	Pərlərin sayı, Z - ədəd	5	5	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5

Cədvəl 14.

Küləşsirkələyənin hesabı üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Küləşcilkələyənin üzərinə verilən qarışıqın orta qiyməti, Q_{or} kq/san	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0	2,1	2,2	2,3
2	Küləşsilkələyənin eni, B-m	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6
3	Klavışın üfüqi səthdən bucağı. α°	10	11	12	13	13	14	13	13	13	13
4	Küləşsilkələyənin iş rejimi, k	2,6	2,7	2,7	2,8	1,9	2,0	2,6	2,7	2,8	2,7
5	Dircəkli valın radiusu, φ mm	50	52	53	54	55	55	56	57	56	59
6	Klavışların sayı	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4
7	Küləşin həcm çəkisi, μ_k – kq/m ³	19	20	19,5	20	20,5	20	21	19,5	20	20,5

Cədvəl 15.

Xəlbirin hesabatı üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar										11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Barabanan verilən orta taxıl kütləsi, Q kq/san	2,1	2,4	2,8	3,0	3,2	3,4	3,8	4,0	4,4	5,1	6	8
2	Dənin kütlədə miqdarını göstərən əmsal β_1	0,41	0,44	0,46	0,48	0,5	0,44	0,42	0,47	0,51	0,46	0,5	0,45
3	Dənin qarışıqda miqdarını göstərən əmsal β_1, β_{qr}	0,61	0,63	0,66	0,68	0,71	0,63	0,62	0,64	0,63	0,66	0,65	0,64
4	Xəlbirin eni, B_x	0,92	1,10	1,05	1,0	1,1	1,0	1,15	1,2	1,25	1,3	1,2	1,3
5	Xəlbir ələyinə buraxıla bilən yük, q kq/san m^2	0,55	0,6	0,65	0,7	0,72	0,75	0,82	0,85	0,95	1,0	1,0	1,0
6	Xəlbir ələyinin maillik bucağı, α	6	5	8	7	6	5	6	7	8	7	6	8
7	Üfüqi səthə nəzərən yellənmə xəttinin mailliyi, E	30	31	32	28	29	28	27	30	29	30	31	30
8	Dənqarışıqının xəlbir ələyi üzərində sürtünmə bucağı, β	33	34	35	34	33	34	35	34	33	35	34	35
9	Krivaşinin radiusu, q mm –lə	7	8	9	10	9	8	10	9	8	7	8	10
10	Dənqarışıqının həcm çəkisi, $\mu_2 \gamma$	42	43	43	44	45	44	43	42	43	44	42	45

Cədvəl 16.

Triyerin hesabı üçün verilir.

S/s	Verilən ədədlər	Variantlar									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Triyerin məhsuldarlığı, Q_t kq/saat	1100	1300	1450	1700	1850	2100	2250	2500	2850	2900
2	Dənin tərkibində xırda qarışıqların faizi, %	3,2	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,2	6,4	7,2	7,4
3	Qövs üzrə şaquli diametrin aşağı nöqtəsi ilə dənin yuvadan yuxarı nöqtədən düşməsi əyrisi arasında qalan bucaq, α	160	163	166	167	168	169	170	168	165	164
4	Silindrin normal xətti ilə yuvanın səthi arasındakı bucaq, λ	84	83	85	85	86	87	87	89	88	88
5	Silindrin divarına nəzərən dən qarışığının sürtünmə bucağı φ Yuvanın diametri, d mm	29	30	31	32	33	34	35	36	33	31
6	Yuvanın istifadə əmsalı, C	5,0	5,5	5,0	5,5	5,0	5,5	5,0	5,5	5,0	5,5
7	Dənin həcm çəkisi,	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,022	0,023	0,021	0,022	0,024
8	$\gamma \frac{kq}{l}$	0,71	0,73	0,75	0,74	0,77	0,75	0,73	0,72	0,70	0,72

Cədvəl 17.

Dənlərin fiziki –mexaniki xassə göstəriciləri.

Dənin və əlaq otlarının adları	Uzunluğu, mm		Eni, mm		Qalınlığı, mm	
	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ	<i>M</i>	σ
1. Buğda	6,1	0,51	2,8	0,3	2,5	0,26
2. Çovdar	7,3	0,75	2,5	0,24	2,2	0,25
3. Vələmir	11,5	1,7	2,5	0,3	2,1	0,28
4. Arpa	9,0	0,7	3,3	0,29	2,5	0,3
5. Qərənfil	3,6	0,3	2,4	0,16	2,2	0,2
6. Peyğəmbəri çiçəyi	3,7	0,52	1,6	0,15	1,1	1,2
7. Sarmaşığı	3,5	1,0	2,3	0,28	2,0	0,27
8. Tonqal otu	7,4	0,6	1,8	0,19	1,6	0,16
9. Yulafça	12,5	1,0	2,4	0,3	2,1	0,4
10. Tarla qanqalı	2,8	0,28	1,1	0,12	0,65	0,11
11. Yağ çiçəyi	2,6	0,25	1,4	0,13	1,2	0,11

18. Yağışyağdıran maşının hesabı üçün verilən ədədi qiymətlər

S/s		Verilən parametrlər və ölçü vahidləri									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Yağmurun düşmə vaxtı $t_{d\dot{a}q}$	30 ¹	40 ¹	50 ¹	60 ¹	70 ¹	80 ¹	90 ¹	100 ¹	120 ¹	130 ¹
2	Sahəyə düşən suyun orta ümumi miqdarı m^3/san	40	180	330	450	700	850	1000	1100	1200	1300
3	Suvarma vaxtı t_s dəq	30 ¹	40 ¹	50 ¹	60 ¹	70 ¹	80 ¹	90 ¹	100 ¹	120 ¹	130 ¹
4	Vahid sahəyə düşən suyun həcmi Q_1	600	700	800	900	750	850	1000	1200	600	750
5	Maşının təsir radiusu R_{dm}	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R_9	R_{10}
6	Suvarma seksiyasının mərkəzi bucağı α^0	$\pi 10^2$	$\pi 20^2$	$\pi 30^2$	$\pi 40^2$	$\pi 50^2$	$\pi 60^2$	$\pi 70^2$	$\pi 80^2$	$\pi 90^2$	$\pi 100^2$
7	Yağışın bir yağdırılması zamanı düşmə həcmi $Q_n m^3$	50	200	330	470	615	760	805	940	1085	1250
8	Suvarma norması δ_n mm	5	25	45	55	80	105	125	135	150	105
9	Bir mövqedən suvarılan (yağış yağdırılan) sahə $S m^2$	πR_1^2	πR_2^2	πR_3^2	πR_4^2	πR_5^2	πR_6^2	πR_7^2	πR_8^2	πR_9^2	πR_{10}^2
10	Su sərfiyyatı $Q m^3/san$	50	200	350	500	750	900	1050	1200	1350	1500
11	Vaxtdan istifadə əmsalı $K_{v\dot{o}}$	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9	0,93	0,95
12	Yağışın orta intensivliyi \bar{I} mm/dəq	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,2	3,0

19. Təkərin hesabətını aparmaq üçün verilən ədədi qiymətlər

S/s	Verilən parametrlər və ölçü vahidləri	Variantlar										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Təkərin eni B –sm	148	210	240	398	210	400	267	360	426	200	305
2	Təkərin diametri D sm	710	950	964	1158	1010	1335	1210	1408	1253	11601	1522
3	Sıxılma əmsalı K											
	- səpən maşın üçün	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
	- torpaqbecərən maşın üçün	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
	- yığım maşını üçün	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
	- dən təmizləyən üçün	6	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
4	Buraxıla bilən yük maşının kütləsi (G) asılıdır:	300	31,0	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	- şum yeri üçün	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
	- kövşən yeri üçün	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	- torpaq yollarda	1170	465	570	1600	500	1455	790	1360	1290	610	1115
5	Təkərə düşən yük maşının kütləsi G kq	2,65	2,65	2,50	2,60	2,65	2,70	2,65	2,65	2,50	200	265
6	Torpağın sıxılma əmsalı q kq/sm ³	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	Kombaynın hərəkət sürəti											
	V ₁ –1-ci diapazonda	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	V ₂ – 2-ci diapazonda	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	V ₃ – 3-cü diapazonda	4100	4100	4100	7920	9990	12800	13870	15688	9435	10510	4100
8	Kombaynın kütləsi	13740	13420	1503	12000	11500	12800	9400	7780	9440	12000	
9	Kombaynın transmissiyasının f.i.ə. η	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,75	0,8	0,65	0,75	0,8	0,65
10	Dığırlanma əmsalı	0,2	0,13	0,05	0,08	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,3
11	Kombaynın nəqliyyat sürəti V _{nəq} km/saat	26,5	12	14	24	24	19,8	19,8	12	26,5	12	24

M Ü N D Ə R İ C A T

KƏND TƏSƏRRÜFATI VƏ MELİORATİV MAŞINLARININ NƏZƏRİYYƏSİ VƏ HESABATI.....	
G İ R İ Ş	3
1. GƏVAHİNLİ KOTAN GÖVDƏSİNİN LYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ..	4
2. KOTAN SXEMİNİN HESABATI VƏ ÇƏKİLMƏSİ.....	15
3. ASQI MEXANİZMİN ANALİZİ. Asqı mexanizmin sxemi.....	23
4. ASMA KOTANIN İŞ ŞƏRAITINDƏ ASQI QURĞUSU MEXANİZMİNƏ TƏSİR EDƏN QÜVVƏLƏRİN ANALIZI.....	32
5. DİSKLİ MALALARIN HESABATI.....	36
6. DİŞLİ “ZİQ -ZAQ” MALANIN HESABATI.....	39
7. FREZLİ TORPAQBECƏRƏN MAŞININ HESABATI.....	47
8. KULTİVATORUN DARTI MÜQAVİMƏTİNİN HESABATI.....	57
9. MAKARA TİPLİ SƏPƏN APARATIN HESABATI.....	67
10.KƏSƏN APARATIN QRAFOANALİTİK HESABATI.....	73
11.CƏRGƏNİN HESABATI VƏ PƏRİN HƏRƏKƏT TRAYEKTORUYASININ QURULMASI.....	81
12. DÖYƏN APARATININ HESABATI.....	84
13. KOMBAYNIN VENTİLYATORUNUN HESABATI.....	91
14. KOMBAYNIN KÜLƏŞSİLKƏLƏYİCİSİNİN HESABATI.....	96
15. XƏLBİRİN HESABATI.....	101
16.TRİYER SİLİNDRİNİN ƏSAS ÖLÇÜLƏRİNİN HESABATI..	108
17. DƏNİN ALAQ OTLARI TOXUMLARINDAN TƏMİZLƏNMƏSİ.....	116
18. YAĞIŞ YAĞDIRAN MAŞININ HESABATI.....	119
19. TƏKƏRİN HESABATI.....	125
İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı.....	128
PRAKTİKİ DƏRSLƏRDƏ HESABATIN APARILMASI ÜÇÜN AYRI-AYRI MAŞINLARIN PARAMETRLƏRİNİN ƏDƏDİ QİYMƏTLƏRİ TAPŞIRIQLAR ÜZRƏ AŞAĞIDAKI CƏDVƏLLƏRDƏ VERİLMİŞDİR.....	

1. cədvəl	1 gəvəhinli kotan gövdəsinin layihələndirilməsi.....	
2. cədvəl	2 kotan sxeminin hesabati və çəkilməsi.....	130
3. cədvəl	3.1. asqı mexanizmin analizi. asqı mexanizmin sxemi.....	131
4.cədvəl	3.2. asqı mexanizmin analizi. asqı mexanizmin sxemi.....	132
5.cədvəl	4.1. asma kotanın iş şəraitində asqı qurğusu mexanizminə təsir edən qüvvələrin analizi.....	133
6. cədvəl	4.2. asma kotanın iş şəraitində asqı qurğusu mexanizminə təsir edən qüvvələrin analizi.....	134
7. cədvəl	5 diskli malaların hesabati	135
8. cədvəl	6 dişli “ziq -zaq” malanın hesabati	136
9. cədvəl	7 frezli torpaqbecərən maşının hesabati.....	137
10. cədvəl	8 kultivatorun dartı müqavimətinin hesabati.....	138
11. cədvəl	9 makara tipli səpən aparatın hesabati.....	139
12. cədvəl	10.1. kəsən aparatın qrafoanalitik hesabati.....	140
13. cədvəl	10.2 kəsən aparatın qrafoanalitik hesabati.....	141
14. cədvəl	11.kəsən aparatın qrafoanalitik hesabati.....	142
15. cədvəl	12. döyən aparatının hesabati.....	143
16. cədvəl	13 kombaynın ventilyatorunun hesabati.....	144
17. cədvəl	14 kombaynın küləşilkələyicisinin hesabati.....	145
18. cədvəl	15 xəlbirin hesabati.....	146
19. cədvəl	16 triyer silindrinin əsas ölçülərinin hesabati.....	147
20. cədvəl	17. dənin əlaq otları toxumlarından əmizlənməsi.....	148
21. cədvəl	18 triyer silindrinin əsas ölçülərinin hesabati.....	149
22. cədvəl	19 təkərin hesabati.....	150
M Ü N D Ə R İ C A T.....		152

МАМЕДОВ НУРАДДИН НАДЖАФ ОГЛЫ

Доктор технических наук, профессор

**СЕДЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И
МЕЛИОРАТИВНЫЕ МАШИНЫ**

(ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ)

УЧЕБНИК

БАКУ

- 2017

155

NURƏDDİN NƏRƏZİ OĞLU MƏMMƏDOV

**KƏND TƏSƏRRÜFATI VƏ
MELİORATİV MAŞINLARI**
(nəzəriyyəsi və hesabati)

Bakı – 2017

156

Direktor:
Baş redaktor:
Mətbənin müdiri:

Formatı 60x84 1/16, Həcmi 14 ç.v
Tiraj Sifariş
Qiyməti müqavilə əsasında.

“-----” mətbəsində çap olunmuşdur.
(küçəsi №)