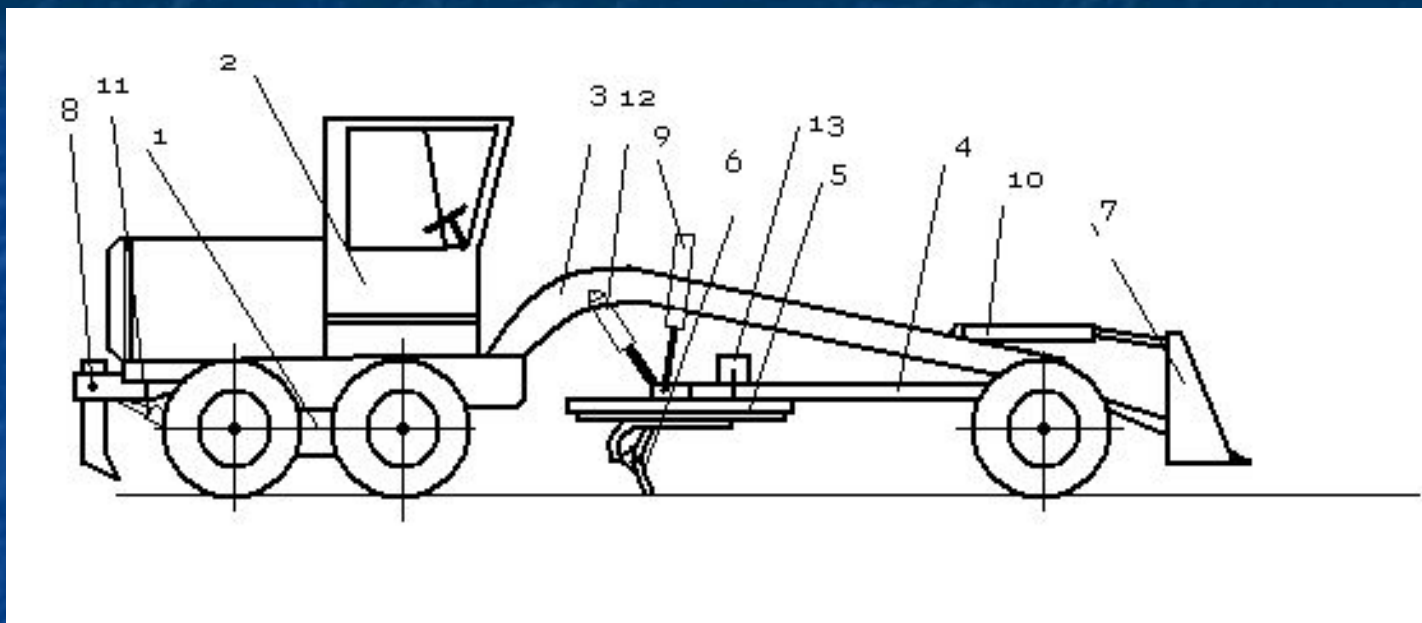


## **1.3 Автогрейдерлер**

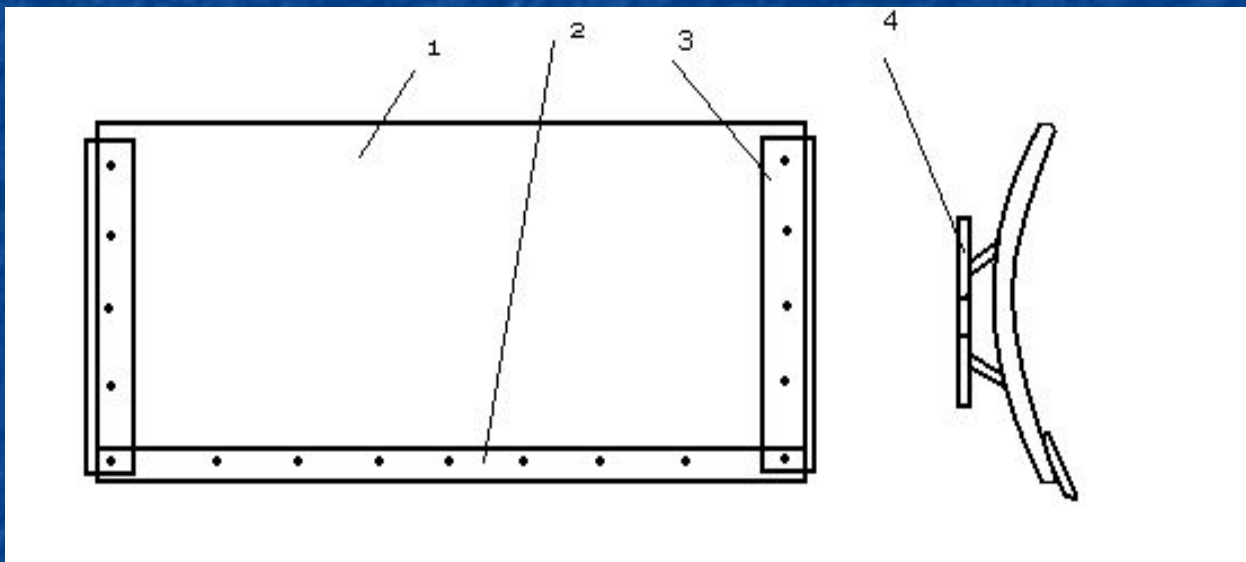
Автогрейдер топырақ кесу жолымен бет тегістеуге арналған, сонымен қатар қар мен қоқыс үшін қолданылады.



1 сурет - Автогрейдер сұлбасы

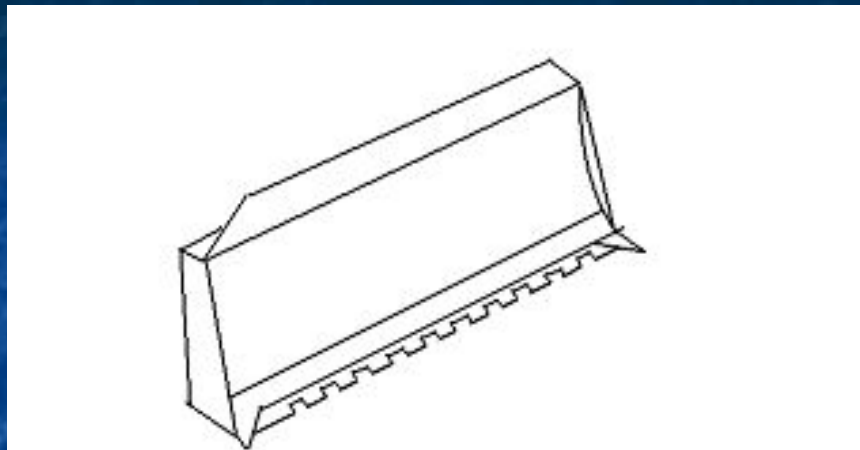
1 - шасси; 2 - кабина; 3 - негізгі рама; 4 - ауыр рама; 5 - айналдыратын шеңбер; 6 - ең басты сырма; 7 - қосымша сырма; 8 - кирковщик; 9, 10, 11, 12 – сәйкесінше негізгі сырманы, қосымша сырманы, кирковщик және ауыр рама шығаруымен басқару гидроцилиндрлары

Негізгі жұмыс мүшесі сырма - бульдозердің сырмасына ұқсас келеді.



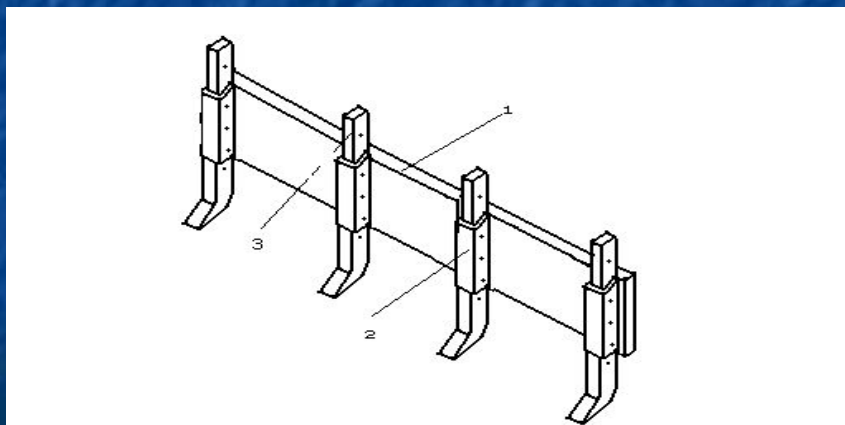
1 – негізгі сырма, 2 – орталық кесетін пышақ, 3 – бүйірлі кесетін пышақ, 4 – бекіту кронштейні  
1.16 сурет– Негізгі сырма сызбасы

Қосымша сырма айналмайтын сырмаға ұқсас болады.



1.17 сурет – Қосымша сырма сызбасы

Кирковщик тістері паралельді орналасқан рама түрінде болады



1 – рама, 2 – қондырылатын ұя, 3 – қопсытқыш тіс.

1.18 –Кирковщик сызбасы

## Автогрейдерлер жіктелімі

### 1. Қуаты мен оған сәйкес келетін массасы бойынша

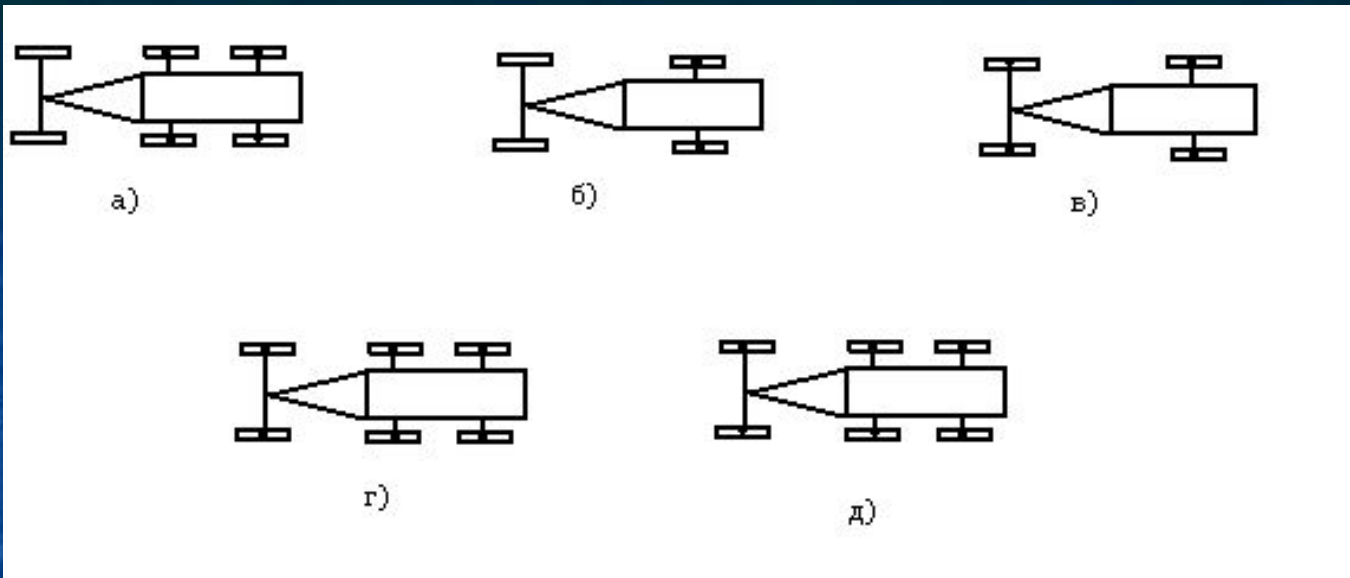
Автогрейдер түрі	Қуаты, кВт	Масса, т
Жеңіл	70 дейін	10 дейін
Орташа	70 - 100	10 - 15
Ауыр	100 - 200	15 - 20
Ең ауыр	200 астам	20 астам

### 2. Доңғалақты формула бойынша $A*B*В$ , мұнда

А - басқарылатын осьтер саны;

Б - жетекші осьтер саны;

В - жалпы осьтер саны.



а) формула  $1*2*3$ , б) формула  $1*2*2$ , в)  $2*2*2$ , г)  $3*3*3$ , д)  $1*3*3$

### 3. Жетек түрі бойынша

- а) гидравликалық;
- б) механикалық;
- в) аралас.

## Автогрейдерді есептеу

Негізгі параметріне көпшілік автогрейдер есеп-қисабында оның қуаты және массалар арақатынастары болады. Негізгі параметрлермен сырма мөлшерлері келеді .

### а) өздігінен жүретін атогрейдерлер үшін

1.19 кесте – Автогрейдер сырмасының мөлшерлері

Автогрейдер түрі	Биіктігі , $H_0$ , мм	Ені , $B_0$ , мм
Жеңіл	450 - 500	2600 - 3200
Орташа	500 - 600	3200 - 3800
Ауыр	600 - 800	3800 - 4800
Ең ауыр	800 - 1000	4800 - 5800

## б) тіркелмелі үшін

$$H_0 = 450 \sqrt{T_n} - 5T_n, \text{мм} \quad (1.71)$$

$$B_0 = (3,0 - 3,2)H_0, \text{мм} \quad (1.72)$$

мұнда  $T_n$  – базалы трактордың номиналды тарту күші, т.

## 2) Ысырылыс негізгі жапырақ қисықтық радиусы

$$R = H_0 / 2\sin\delta, \text{ м} \quad (1.73)$$

мұнда  $H_0$  - ысырылыс биігі, м,  
 $\delta$  – кесу бұрышы.

## 3) бұрыш

а) кесу бұрышы  $\delta = (30-45^\circ)$ ,

б) ұшталу бұрышы  $\beta = (25-40^\circ)$ ,

в) артқы бұрыш  $\alpha = (5-10^\circ)$ .

г) басып алу бұрышы  $\varphi$

1) топырақ кесуі жанында  $(30-40^\circ)$

2) жаққа үйген топырақ ауыспалылығы жанында  $(60-75^\circ)$

3) бет жоспарлауы жанында  $(80^\circ)$

д) қию бұрышы  $\gamma = (0-30^\circ)$



#### 4) кедергі құраушы күштері қазуға

а) жанама құраушы

$$P_k = (0,6 - 0,8) T_n$$

б) нормалы құраушы

$$P_n = (0,15 - 0,20) P_k$$

#### Автогрейдердің қалыпты жұмыс шарты

$$T_n \geq \sum W_i,$$

а) автогрейдерға арналған  $P_k = (0,6 - 0,8) T_n$

б) нормалы құраушы  $P_n = (0,15 - 0,20) P_k$

Автогрейдер нормалы жұмыс шартты

$$T_n \geq \sum W_i,$$

мұнда  $T_n$  - жүкті тиеу қайта бөлу коэффициенті ;

а) автогрейдерға арналған

$$T_n = G_{сц.а} \cdot \varphi_{сц, H},$$

мұнда  $G_{сц.а}$  – автогрейдер тіркейтін салмағы,  $H$ , қайсы бірдей

мұнда  $G_{сц.а}$  – автогрейдер тіркейтін салмағы, Н, қайсы бірдей

$$G_{сц.а} = \zeta \cdot G_{.а}, Н,$$

мұнда  $G_{.а}$  – автогрейдер салмағы, Н,

$\zeta$  – жүкті тиеу қайта бөлу коэффициенті

1)  $3 \times 3 \times 3, 1 \times 3 \times 3, 2 \times 2 \times 2$  доңғалақтың формулаға  $\zeta = 1,0$

2)  $1 \times 2 \times 3, 1 \times 2 \times 2$  доңғалақтың формула  $\zeta = 0,75$

$\sum W_i$  - кедергі барлық күштерінің сомасы қазуға ,

$$\sum W_i = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6, Н,$$

$W_1$  - топырақ кедергі күші кесуге ,

$$W_1 = k_p B_0 h \sin \varphi = k_p F \sin \varphi, Н$$

мұнда  $k_p$  – топырақты кесуге салыстырмалы кедергісі, Н/м<sup>2</sup>;

$B_0$  – сырма ені, м ;

$h$  - кесу тереңдігі, м ;

$F$  - топырақтың көлденең қималар ауданы, м<sup>2</sup>.

$\varphi$  – басып алу бұрышы.

$W_2$  – кедергі күші ауыспалылыққа сүйрету призмалары (жиналған алды топырақ ысырылысымен ),

$$W_2 = G_{\text{пр.}} \cdot \mu_1 \sin\varphi, \text{ Н,}$$

мұнда  $G_{\text{пр.}}$  - сүйрету призма салмағы, Н,

$\mu_1$  –топырақ қажалу коэффициенті топыраққа.

Сүйретілу призмасының салмағы анықталады

$$G_{\text{пр}} = \gamma_0 \cdot V_{\text{пр}} \cdot g \sin\varphi / k_{\text{разр.}}, \text{ Н,} \quad (1.80)$$

мұнда  $\gamma_0$  – топырақтың көлемді салмағы, т/м<sup>3</sup>,

$V_{\text{пр}}$  – сүйретілу призмасындағы топырақтың салмағы, м<sup>3</sup>,

$g$  – еркін түсу үдеуі, м/с<sup>2</sup>

$k_{\text{разр}}$  – топырақты қопсыту коэффициенті.

Сүйретілу призмасындағы топырақ көлемі есептеледі

$$V_{\text{пр}} = B_0 \cdot H_0 \cdot 2 \sin \varphi / 2 \cdot k_{\text{пр.}}, \text{ м}^3 \quad (1.81)$$

мұнда  $B_0$  – сырма ені, м;

$H_0$  – сырма биіктігі, м,

$k_{\text{пр}}$  – сүйретілу призмасының коэффициенті,  $H_0 / B_0$  қатынасына тәуелді.

$W_3$  – сырма бойымен топырақтың қозғалысына кедергі күші

$$W_3 = G_{\text{пр.}} \cdot \mu_2 \cdot \cos^2 \delta \cdot \sin \varphi, \text{ Н,}$$

мұнда  $G_{\text{пр.}}$  - сүйрету призма салмағы, Н,

$\mu_2$  – сырманың топырақ қажалу коэффициенті,

$\delta$  – кесу бұрышы

$W_4$  – сырманың топырақпен жылжуына кедергі күші

$$W_4 = P_n \cdot \mu_2, \text{ Н,}$$

мұнда  $P_n$  – қазуға кедергі күштерінің нормалы құрамы, Н ,

$W_5$  – сырма бойымен топырақтың жылжуына кедергі, н

$$W_5 = G_{пр} \cdot \mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \cos\varphi, \text{ Н.}$$

$W_6$  – автогрейдердің қозғалысына кедергі күші

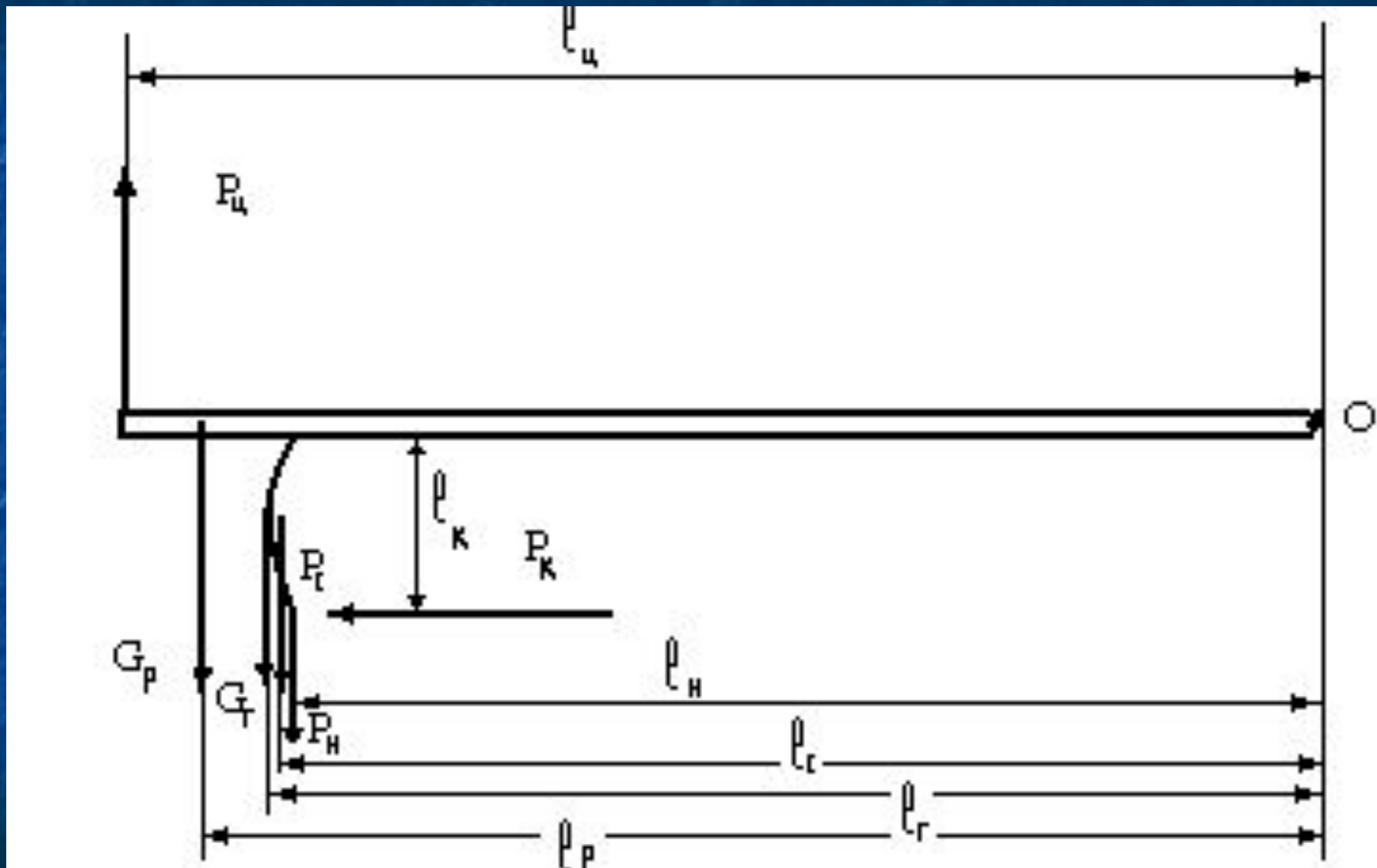
$$W_6 = G_{сц.а} \cdot (f \pm i), \text{ Н}$$

мұнда  $G_{сц.а}$  – автогрейдердің тіркейтін салмағы, Н,

$f$  - кедергі коэффициенті автогрейдера қозғалысына, топырақ үлгісінен тәуелді болады және өтетін жабдықтау үлгісінің,

$i$  – жер еңіс мағынасы .

Автогрейдердің рамасын көтеру гидроцилиндріндегі күшті анықтайық



1.21 сурет- Есеп сызбасы

## О нүктесіне қатысты теңдеу құрамыз

$$\sum M_o = 0$$
$$P_n \cdot l_n - P_k \cdot l_k + P_c \cdot l_c + G_g \cdot l_g + G_p \cdot l_p = P_{\zeta} \cdot l_{\zeta}, \quad (1.86)$$

мұнда  $P_n, P_k$  – қазуға кедергі күштері, Н;

$G_p$  – раманың сырмамен салмағы, Н;

$P_c$  – топырақты жылжытуға кедергі күші, Н;

$G_g$  – көтерілген топырақтың сырмаға жабысқан топырақпен салмағы, Н;

$S_{\zeta}$  – гидроцилиндрдегі күші, Н,

$l_n, l_k, l_c, l_p, l_{\zeta}$  – сәйкесінше күштердің иіні, м.

Топырақты жылжытуға кедергі күші мына формула бойынша есептеледі

$$P_c = k_c \cdot H_o \cdot B_o, \text{ н}, \quad (1.87)$$

мұнда  $k_c$  – салыстырмалы топырақты жылжытуға кедергі,

$k_c = (40 - 60), \text{кПа},$

$H_o$  и  $B_o$  – сырма параметрлері, м,

Сырмаға жабысқан топырақтың салмағы сырманың параметрлері мен мөлшерлеріне тәуелді болады.

$$G_{\Gamma} = \gamma_0 \cdot V_0 \cdot F \cdot g, \text{ Н,}$$

мұнда  $\gamma_0$  – топырақтың көлемді салмағы, т/м<sup>3</sup>,

$V_0$  – сырма ені, м,

$F$  – сырмаға жабысқан топырақтың ауданы, м<sup>2</sup>,

$g$  – еркін түсу үдеуі, м/с<sup>2</sup>.

Гидроцилиндрдегі  $P_{\Gamma}$  күшті анықтайық

$$P_{\Gamma} = (P_n \cdot l_n + P_k \cdot l_k + P_c \cdot l_c + G_{\Gamma} \cdot l_{\Gamma} + G_0 \cdot l_0 + G_p \cdot l_p) / l_{\Gamma}, \text{ Н,} \quad (1.88)$$

$P_{\Gamma}$  күштің алынған мәні бойынша автогрейдердің тарту рамасына стандартты гидроцилиндр таңдаймыз.



## Автогрейдер өнімділігі

Автогрейдердің өнімділігі жұмыстың екі сызбасы бойынша есептеледі.

а ) құрылыс алаңын негізгі сырмамен тегістегенде

$$П = 3600 \cdot L \cdot (B_0 \cdot \sin \varphi - a) \cdot \text{квр.} / ((L/v_{р.х.}) + t_{п.п.}) \cdot n, \text{ м}^2/\text{ч},$$

мұнда  $B_0$  – сырма ені, м ;

$\varphi$  – басып алу бұрышы .

$a$  - көршілес жолақтардың жабу мөлшері,  $a = (0,2 - 0,3)$  м қабылданады

$L$  – тегістелетін учаске ұзындығы, м

$v_{р.х.}$  - жұмыс жүру жылдамдығы, қабылданады  $0,8 - 1,0$  м/с

$t_{п.п.}$  - бұрылуға уақыт және тапсырулардың ауыстырып қосулары  $t_{п.п.} = (20 - 40)$  с. қабылданады

$n$  – бір ізбен өтулер саны,  $1 - 3$  өту қабылданады

б ) топырақты қосымша сырмамен қазып, тасымалдағанда

$$П = 3600 \cdot V_{\text{пр}} \cdot \text{кукл.} \cdot \text{квр.} / T_{\text{ц}} , \text{ м}^3/\text{ч} ,$$

мұнда  $V_{\text{пр}}$  - сүйрету призма көлемі ,м<sup>3</sup>;

кукл - жер еңіс ескеретін коэффициенті;

квр – машина қолдану коэффициенті уақыттардың,

квр = (0,75-0,85) қабылданады

$T_{\text{ц}}$  – цикл уақыты, с .

Автогрейдердің жұмыс циклі анықталады

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{р}} + t_{\text{р.х.}} + t_{\text{у.}} + t_{\text{х.х.}} + t_{\text{п.п.}} \text{ с.} \quad (1.91)$$

мұнда  $t_{\text{р}}$  - топырақ кесу уақыты, с;

$t_{\text{р.х.}}$  – жұмысшы жүру уақыты, с;

$t_{\text{у.}}$  – топырақ салу уақыты, с;

$t_{\text{х.х.}}$  – бойдақ жүру уақыты, с;

$t_{\text{п.п.}}$  – тапсырулардың ауыстырып қосу уақыты, с.

## Топырақты кесу уақыты

$$t_p = l_p/v_p, \text{ с}; \quad (1.92)$$

мұнда  $l_p$  – сүйретілу призмасы толғанға дейінгі кесу қашықтығы,  
 $l_p = (4 - 6)$  м қабылданады,  
 $v_p$  – кесу кезіндегі жылдамдық,  $v_p = (0,5 - 0,8)$  м/с.

## Жұмыс жүрісі уақыты анықталады

$$t_{p.x.} = l_{p.x.}/v_{p.x.}, \text{ с}, \quad (1.93)$$

мұнда  $l_{p.x.}$  – топырақты жылжыту қашықтығы. м,  
 $v_{p.x.}$  – жұмыс жүрісі жылдамдығы,  $v_{p.x.} = (0,9 - 1,1)$  м/с.

## Топырақты төсеу уақыты

$$t_{y.} = l_{y.}/v_{y.}, \text{ с,} \quad (1.94)$$

мұнда  $l_{y.}$  – топырақты төсеу қашықтығы,  $l_{y.} = (2-4)$  м,  
 $v_{y.}$  – топырақ төсеу кезіндегі жылдамдық,  $v_{y.} = (0,4 - 0,8)$  м/с  
қабылданады.

Бос жүріс уақыты анықталады.

$$t_{x.x} = l_{x.x}/v_{x.x}, \quad (1.95)$$

мұнда  $l_{x.x}$  – бос жүріс ұзындығы, жалпы анықталады

$$l_{x.x} = l_{p.} + l_{p.x} + l_{y.}, \text{ м,} \quad (1.96)$$

мұнда  $v_{x.x}$  – бос жүрістегі жылдамдық,  $v_{x.x} = (1,1 - 2,2)$  м/с  
қабылданады.

Тапсырулардың ауыстырып қосу уақыты  $t_{п.п.} = (20-40)$  с.