

### 3. Визначення маси основних вузлів екскаватора

1. Маса ковша:

$$m_{к\delta} = C_{к\delta 1}(C_{к\delta 2} + C_{к\delta 3}E) \sqrt[3]{E^2} \quad (3.1)$$

де  $C_{к\delta 1}$ ,  $C_{к\delta 2}$ ,  $C_{к\delta 3}$  – коефіцієнти, наведені в таблиці 1.

До маси ковша слід додати масу збруї у драглайна 10 % маси ковша і в подальших розрахунках користуватися масами збруї.

$$C_{к\delta 1} = 0,7; C_{к\delta 2} = 2,7; C_{к\delta 3} = 0,12.$$

$$m_{к\delta} = 0,7 \cdot (2,4 + 0,12 \cdot 10) \sqrt[3]{15^2} = 19,67 \text{ т.}$$

2. Маса стріли і рукояті

Маса стріли драглайна  $m_{с\delta}$  визначається за формулою:

$$m_{с\delta} = C_{с\delta} m_{к\delta} L_c, \quad (3.2)$$

де  $C_{с\delta}$  – розрахунковий коефіцієнт;  $C_{с\delta} = 0,11$ –

0,08;  $m_{к\delta}$  – маса ковша драглайна, т;

$L_c$  – довжина стріли, м.

$$m_{с\delta} = 0,1 \cdot 79,7 \cdot 19,667 = 156,8 \text{ т.}$$

3. Маса ковша з породою  $m_{к+n}$  визначається за формулою:

$$m_{к+n} = m + (E\gamma_n / K_p), \quad (3.3)$$

де  $\gamma_n$  – густина породи в цілику,  $\gamma_n = 1,8$ – $2,5 \text{ т/м}^3$ ;

$K_p$  – коефіцієнт розпушування породи,  $K_p = 1,25$ .

$$m_{к+n} = 19,67 + (15 \cdot 2 / 1,25) = 43,67 \text{ т.}$$

4. Маса частин екскаватора, які обертаються.

Маса поворотної платформи з механізмами  $m_{пл}$  визначається за формулою:

$$m_{пл} = \frac{K}{n} m_{екс}, \quad (3.4)$$

$K_{mna}$  – коефіцієнт маси визначуваний за табл. 3.5,  $K_{mna} = 0,70-0,80$ .

$$m_{nл} = 0,8 \cdot 1200 = 960 \text{ т.}$$

5. Лінійні розміри ковша визначаються за формулами:

Ширина ковша

$$B = 1,15 \sqrt[3]{E}, \quad (3.5)$$

$$B = 1,15 \sqrt[3]{15} = 2,8 \text{ м.}$$

Довжина ковша

$$l = 1,2 B, \quad (3.6)$$

$$l = 1,2 \cdot 2,8 = 3,36 \text{ м.}$$

Висота ковша

$$h = 0,55 B, \quad (3.7)$$

$$h = 0,55 \cdot 2,8 = 1,54 \text{ м.}$$

#### 4. Розрахунок навантажень на робоче обладнання екскаватора

За розрахунковими лінійними розмірами викреслюються схеми для трьох положень екскаватора:

1. Період копання.
2. Період повороту навантаженого ковша до місця розвантаження.
3. Період повороту порожнього ковша до забою.

Формування навантажень на робоче обладнання екскаватора залежить від положення робочого обладнання екскаватора і від принципу роботи.

##### 4.1. Зусилля в тяговому канаті

Опір породи копанню

$$N_{10} = \frac{E(1 + K_{вол}) \cdot K_{кд} \cdot 10^5}{K_{шл} l_{кд} \cdot K_{роз}}, \quad (4.1)$$

де  $K_{вол}$  – відношення призми волочіння до об'єму ковша,  $K_{вол}$  застосовують для м'яких, середніх, важких порід відповідно 0,4; 0,3; 0,2;

$K_{кд}$  – опір породи копанню;

$K_{шл}$  – коефіцієнт наповнення шляху ковша;

$l_{кд}$  – довжина ковша;

$K_{роз}$  – коефіцієнт розпушування породи.

$$N_{10} = \frac{15(1 + 0,3) \cdot 1 \cdot 10^5}{3,5 \cdot 3,36 \cdot 1,25} = 132653,0612H.$$

Сила тертя ковша об породу

$$F_{тр} = \rho \cdot G_{k+n} \cdot \cos \alpha, H, \quad (4.2)$$

де  $\alpha$  – кут укосу для легких, середніх і важких умов робіт,  $\alpha = 30-45^\circ$ ;

$\rho$  – коефіцієнт тертя ковша об породу,  $\rho = 0,4$ . Вага ковша з породою визначається за формулою:

$$G_{k+n} = g (m_k + m_{nop}) \cdot 10^3, H, \quad (4.3)$$

$$m_{nop} = \frac{E \cdot \gamma}{K_p}, \quad (4.4)$$

$$G_{k+n} = g \left( \frac{m_k}{K_p} \cdot \frac{E \cdot \gamma}{K_p} \right) \cdot 10^3, \quad (4.5)$$

де  $m_k$  – маса ковша;  
 $m_{nop}$  – маса породи;  
 $g$  – прискорення вільного падіння.

$$G_{k+n} = \left( \frac{9,8 \cdot 19,67 + \frac{15 \cdot 2}{1,25}}{1,25} \right) \cdot 10^3 = 42,79 \cdot 10^4 H,$$

$$F_{mp} = 0,4 \cdot 42,79 \cdot 10^4 \cdot \cos 30^\circ = 131116 H.$$

Сила утримуюча ківш в горизонтальному положенні:

$$N_p = \frac{G_{k+n}}{2}, H. \quad (4.6)$$

$$N_p = \frac{42,79 \cdot 10^4}{2} = 21,395 \cdot 10^4 H.$$

Центральна сила утримуюча ківш на його траєкторії руху навколо осі обертання платформи:

$$N_{ц} = m_{k+n} \cdot \omega_{\delta}^2 \cdot L_{роз}, H, \quad (4.7)$$

де  $\omega_{\delta}$  – кутова швидкість обертання платформи;  $\omega_{\delta} = 0,105 \cdot \pi \cdot 3 = 0,1365$  радий/з;

$L_{роз}$  – максимальний радіус розвантаження;  $m_k$

$m_{k+n}$  – маса ковша з породою;  $m_{k+n} = m_k + m_{п}$ ;

$$m_{k+n} = 19,67 + (15 \cdot 2 / 1,25) = 43,67 \text{ т},$$

$$N_{ц} = 43,67 \cdot 10^3 \cdot 0,1365^2 = 6,5 \cdot 10^4 H.$$

Зусилля тягового каната в період копання визначається за формулою:

$$N_{Tg} = N_{1g} + F_{Tp} + G_{k+n} \cdot \sin \alpha, H. \quad (4.8)$$

$$N_{Tg} = 132653,0612 + 148228 + 42,79 \cdot 10^4 \cdot \sin 40^\circ = 55,41 \cdot 10^4 \text{ H}.$$

Зусилля в тяговому канаті в період повороту навантаженого ковша до місця розвантаження:

$$N'_{Tg} = N_{ц} + N_{p}, H, \quad (4.9)$$

$$N'_{Tg} = 21,395 \cdot 10^4 + 6,5 \cdot 10^4 = 27,895 \cdot 10^4 \text{ H}.$$

Зусилля в тяговому канаті в період повороту порожнього ковша в забій:

$$N''_{Tg} = N_{ц}, H, \quad (4.10)$$

$$N''_{Tg} = 6,5 \cdot 10^4 \text{ H}.$$

#### 4.2. Зусилля в підйомному канаті

Під час копання на підйомний канат діють навантаження тільки в кінці періоду при відриві ковша від забою (2–3):

$$N_{ng} = (1,5 - 1,7) G_{k+n}, H \quad (4.11)$$

$$N_{ng} = 1,5 \cdot 42,79 \cdot 10^4 = 64,185 \cdot 10^4 \text{ H}.$$

При повороті на розвантаження зусилля в підйомному канаті обумовлюється тільки вагою ковша з породою:

$$N'_{ng} = G_{k+n}, H \quad (4.12)$$

$$N'_{ng} = 42,79 \cdot 10^4 \text{ H}.$$

При повороті в забій зусилля в підйомному канаті обумовлюється вагою ковша:

$$N_{n''g} = G_k, H, \quad (4.13)$$

$$N_{i''g} = 9,8 \cdot 10^3 \cdot 19,67 = 19,2 \cdot 10^4 \text{ } \dot{I}.$$

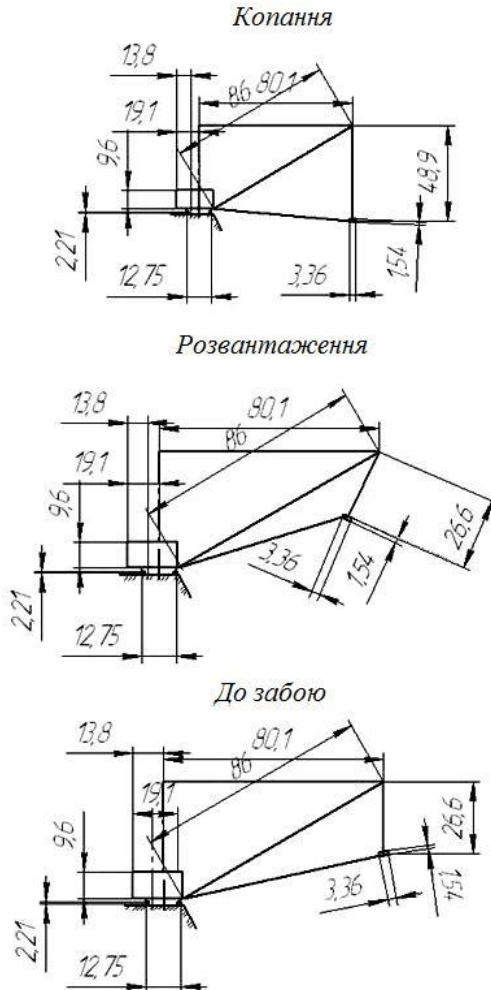


Рис. 3. Конструктивна схема екскаватора драглайна ЕШ-15

