

## 6. Визначення потужності головних приводів екскаватора

Потужність двигуна механізму тяги в період копання

$$P_T = \frac{N_{m.o} v_{m.o}}{\eta} \cdot 10^{-3}, \quad (6.1)$$

де  $v_{m.o} = 1,33$  м/с – швидкість тягового каната;  
 $\eta = 0,8-0,85$  – ККД.

$$P_T = \frac{49,48 \cdot 10^4 \cdot 1,33}{0,8} \cdot 10^{-3} = 822,6 \text{ кВт.}$$

Потужність двигуна механізму тяги в період повороту навантаженого ковша до місця розвантаження

$$P'_T = 1,1 \frac{N'_{m.o} v_{m.o}}{\eta} \cdot 10^{-3}, \quad (6.2)$$

$$P'_T = 1,1 \cdot \frac{27,85 \cdot 10^4 \cdot 1,33}{0,80} \cdot 10^{-3} = 510 \text{ кВт.}$$

Потужність двигуна механізму тяги в період повороту порожнього ковша в забій. В цей період двигун механізму тяги не працює.

Середньозважена потужність двигуна механізму тяги:

$$P_{ce} = \frac{P_T t_k + P'_T t_p}{t_k + t_p}, \quad (6.3)$$

де  $t_k$  – час копання, с;  
 $t_p$  – час розвантаження, с;  
 $t_{ц} = 63$  с – тривалість циклу.

$$P_{ce} = \frac{822,6 \cdot 19 + 510 \cdot 22}{19 + 22} = 654,48 \text{ кВт.}$$

Оскільки двигунів тяги два, то потужність одного двигуна

$$P_{\text{дв}} = \frac{P_{\text{св}}}{2}, \quad (6.4)$$

$$P_{\text{дв}} = \frac{654,24}{2} = 327,24 \text{ кВт.}$$

Для даного механізму підйому приймаємо двигуни в кількості двох штук типу ПЕ-134-4К потужністю 350 кВт і з частотою обертання 1260 об/хв.

Зусилля, діюче на підйомний механізм в період копання

$$N_{\text{нг}} = (1,5 - 1,7)G_{\kappa+n}, H \quad (6.5)$$

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

Зусилля, діюче на підйомний механізм в період повороту навантаженого ковша

$$N'_{\text{нг}} = G_{\kappa+n}, H \quad (6.6)$$

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

Зусилля, діюче на підйомний механізм в період повороту порожнього ковша в забій

$$N''_{\text{нг}} = G_{\kappa}, H, \quad (6.7)$$

$$N''_{\text{нг}} = 9,8 \cdot 10^3 \cdot 19,67 = 19,2 \cdot 10^4 H.$$

Потужність двигуна механізму підйому в період копання

$$P_{\text{н.д.}} = \frac{N_{\text{н.д.}} \cdot v_{\text{н.д.}}}{\eta} \cdot 10^{-3}, \quad (6.8)$$

де  $v_{\text{н.д.}} = 2,58$  м/с – швидкість підйомного каната.

$$P_n = \frac{64,185 \cdot 10^4 \cdot 2,58}{0,8} \cdot 10^{-3} = 2069 \text{ кВт.}$$

Потужність двигуна механізму підйому в період повороту навантаженого ковша

$$P'_{n.д.} = \frac{N'_{nd} \cdot U_{n.д.}}{\eta} \cdot 10^{-3}, \quad (6.9)$$

$$P'_T = \frac{42,79 \cdot 10^4 \cdot 2,58}{0,8} \cdot 10^{-3} = 1379 \text{ кВт.}$$

Потужність двигуна механізму підйому в період повороту порожнього ковша в забій

$$P''_{n.д.} = \frac{N''_{nd} \cdot U_{n.д.}}{\eta} \cdot 10^{-3}, \quad (6.10)$$

$$P''_{n.д.} = \frac{19,2 \cdot 10^4 \cdot 2,58}{0,8} \cdot 10^{-3} = 619,2 \text{ кВт.}$$

Середньозважена потужність двигуна механізму підйому:

$$P_{св} = \frac{P_{n.д.} \cdot t_{відр} + P'_{n.д.} \cdot t_p + P''_{n.д.} \cdot t_3}{t_{відр} + t_p + t_3}, \quad (6.11)$$

де  $t_{відр} = 2-3$  с – час відриву ковша.

$$P_{св} = \frac{2069 \cdot 2 + 1379 \cdot 22 + 619,2 \cdot 22}{2 + 22 + 22} = 1045,61 \text{ кВт.}$$

Оскільки двигунів тяги два, то потужність одного двигуна

$$P_{дв} = \frac{P_{св}}{2}, \quad (6.12)$$

$$P_{дв} = \frac{1045,61}{2} = 522,805 \text{ кВт.}$$

Для даного механізму підйому приймаємо двигуни в кількості двох штук типу МП-785-750 потужністю 540 кВт і з частотою обертання 730 об/хв.

## 7. Розрахунок моментів інерції, потужності механізму повороту

Маси частин екскаватора, які обертаються.

$$m_{nl} = K_{m_{nl}} m_e, \quad (7.1)$$

де  $K_{m_{nl}} = 0,7 - 0,8$ .

$$m_{nl} = 0,7 \cdot 1200 = 840 \text{ т},$$

$$m_{cmp} = K_{m_{cmp}} m_e, \quad (7.2)$$

де  $K_{m_{cmp}} = 0,06 - 0,07$ .

$$m_{cmp} = 0,06 \cdot 1200 = 72 \text{ т},$$

$$m_{\kappa+n} = m_{\kappa} + m_n, \quad (7.3)$$

$$m_{\kappa+n} = 19,67 + 24 = 43,67 \text{ т}.$$

Момент інерції поворотної платформи щодо вертикальної осі її обертання.

$$J_{nl} = J_0 + m_{nl} \ell_{nl}^2, \quad (7.4)$$

$$J_{nl} = 3,69 \cdot 10^7 + 840 \cdot 10^3 \cdot 1,075^2 = 3,78 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Момент інерції платформи щодо осі, паралельній вертикальній грані кузова проходячої через центр маси платформи.

$$J_0 = m_{nl} \frac{(0,5L_{nl})^2 + (0,5L'_{nl})^2}{3}, \quad (7.5)$$

$$J_0 = 840 \cdot \frac{(0,5 \cdot 12,75)^2 + (0,5 \cdot 19,1)^2}{3} = 3,69 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Відстань між віссю обертання платформи і віссю, що проходить через центр маси платформи.

$$\ell_{ni} = \frac{L_{ni}}{2} - L_{nc}, \quad (7.6)$$

$$\ell_{ni} = \frac{12,75}{2} - 5,3 = 1,075 \text{ м.}$$

Момент інерції стріли з блоками.

$$J_{cmp} = m_{cmp} \ell_{cmp}^2, \quad (7.7)$$

$$J_{cmp} = 72 \cdot 42,54^2 = 13 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Відстань від центру ваги стріли до осі обертання платформи.

$$\ell_{cmp} = 0,5L_{cmp} \cos \alpha + L_{nc}, \quad (7.8)$$

$$\ell_{cmp} = 0,5 \cdot 86 \cdot \cos 30^\circ + 5,3 = 42,54 \text{ м.}$$

Момент інерції обертання ковша з породою.

$$J_{\kappa+n} = m_{\kappa+n} L_{роз}^2, \quad (7.9)$$

$$J_{\kappa+n} = 43,67 \cdot 10^3 \cdot 80^2 = 28 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Момент обертання порожнього ковша.

$$J_{\kappa} = m_{\kappa} L_{роз}^2, \quad (7.10)$$

$$J_{\kappa} = 19,67 \cdot 80^2 = 12,59 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Сумарний момент інерції частин екскаватора, які обертаються, з навантаженим ковшем.

$$J_{\bar{a}} = J_{i\bar{z}} + J_{n\bar{o}\bar{\delta}} + J_{\bar{z}+i}, \quad (7.11)$$

$$J_{\bar{a}} = 3,78 \cdot 10^7 + 13 \cdot 10^7 + 28 \cdot 10^7 = 44,78 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Сумарний момент інерції екскаватора з порожнім ковшем.

$$J_i = J_{r\epsilon} + J_{n\delta} + J_{\epsilon}, \quad (7.12)$$

$$J_i = 3,78 \cdot 10^7 + 13 \cdot 10^7 + 12,59 \cdot 10^7 = 29,37 \cdot 10^7 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Потужність двигуна механізму повороту екскаватора.

$$D_{na} = \omega_s^2 \frac{J_a + J_i}{t_{\omega}} \cdot 10^{-3}, \quad (7.13)$$

$$D_{na} = 0,1365^2 \cdot \frac{29,37 \cdot 10^7 + 44,78 \cdot 10^7}{22} \cdot 10^{-3} = 628 \text{ кВт}.$$

Оскільки двигуна два, то потужність кожного з них.

$$D_{aa} = \frac{628}{2} = 314 \text{ кВт}.$$

Для даного механізму повороту приймаємо два двигуни типу ПЕ-134-4К, потужністю 350 кВт, з частотою обертання 1260 об/хв.

### Механізм обертання

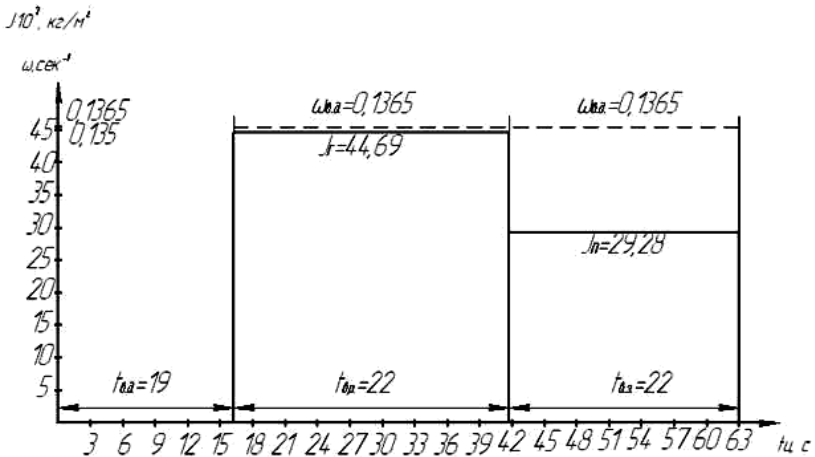


Рис. 6. Діаграми головних механізмів

