

Тема 5.2. Розташування піднімальної машини відповідно ствола шахти

Мета заняття:

навчальна: розширення знань студентів з дисципліни «Гірнична механіка», розрахувати схему розташування одноканатних та багатоканатних піднімальних установок відносно ствола шахти, основні показники для визначення висоти копра.

виховна: прищеплення поваги до обраної професії.

План заняття

1. Схема розташування одноканатних та багатоканатних установок відносно стволу шахти.
2. розрахунок висоти копра при одноканатному підйомі
 - 2.1. Відстань між віссю ствола і барабана
 - 2.2. Максимальна довжина L_c струни канату та кут β
 - 2.3. Кути відхилення (девіації) струни канату
3. Висота копра при багатоканатному підйомі.
7. Висновки

Задача 1. Розташувати піднімальну установку відносно стволу шахти при розташуванні напрямних шківів на одній геометричній горизонтальній осі, якщо відомо: підйомна машина 2Ц 5*2,4; $B_k = 2200$ мм; $B_p = 50$ мм; $B_o = 2050$ мм; $D_{н.ш.} = 4$ м; $d_k = 48,5$ мм; $h_v = 25$ м; $h_c = 9,2$ м; $c = 1$ м; $\beta = 48^\circ$; $h_n = 3$ м

Рішення.

Висота копра h_k , м при розташуванні напрямних шківів в одній геометричній горизонтальній площині

$$h_k = h_v + h_n + h_c + 0,75 R_{н.ш.}, \text{ м};$$

$$h_k = 25 + 9,2 + 3 + 0,75 \cdot 2 = 38,7 \text{ м}$$

Приймаємо $h_k = 40$ м, тоді $h_n = 4,3$ м.

Відстань між віссю ствола і барабана при прийнятому куті нахилу струни канату до її проєкції на горизонтальну площину $\beta = 48^\circ$ (допускається згідно ПТЕ $30^\circ \leq \beta \leq 50^\circ$)

$$l = (h_k - c) \cdot \operatorname{ctg} \beta + R_{ши}$$

де $c = 1 \dots 2$ м – відстань від рівня землі до осі вала барабана;

β - кут нахилу струни каната до горизонту.

$$l = (40 - 1) \cdot 0,98 + 2 = 37,3 \text{ м}$$

Приймаємо $l = 38$ м.

Довжина L_c струни, м

$$L_c = \sqrt{(h_k - c)^2 + (l - R_{н.ш.})^2}, \text{ м}$$

$$L_c = \sqrt{(40 - 1)^2 + (38 - 2)^2} = 53 \text{ м або } 53000 \text{ мм}$$

Кут β між струною канату та її проєкцією на горизонтальну площину, відповідно до ПТЕ повинен бути не менше 30° . Найменше значення кута β лімітується і розмірами фундаментальної рами машини: зменшення кута може викликати подовження рами, бо інакше зачіпатиме канат. Виходячи з цього $\beta \geq 30^\circ$. Вища межа кута β пов'язана з копром: при надмірному збільшенні β збільшується рівнодіючий натяг канатів і виникає утруднення в улаштуванні фундаменту машини, що недопустимо. Враховуючи це $\beta \leq 50^\circ$.

Кути відхилення (девіації) струни канату:

$$\text{зовнішній} \quad \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{2B + B_p - B_o - 2n_{BT}(d_k + b_3)}{2L_c}$$

$$l = (45 - 1) \cdot \operatorname{ctg} 50 + 2 = 41 \text{ м}$$

Приймаємо $l = 41$ м.

Довжина довгої L_c струни, м

$$L_c' = \sqrt{(h_k - c)^2 + (l - R_{н.ш.})^2}, \text{ м}$$

$$L_c' = \sqrt{(45 - 1)^2 + (41 - 2)^2} = 59 \text{ м або } 59000 \text{ мм}$$

Довжина короткої L_c струни, м

$$L_c'' = \sqrt{(h_k - D_{нш} - 1)^2 + (l - R_{н.ш.})^2}$$

$$L_c'' = \sqrt{(45 - 4 - 1)^2 + (41 - 2)^2} = 56 \text{ м}$$

Розраховуємо кут відхилення короткої струни при підході його в напрямку реборди барабана.

Так як $B = 3$ м, ширина барабана зайнята однією віткою канату на заклиненій частині барабана, $B_{3.6} = 2$ м, тоді для оптимального значення α кріплення канату виконують, відступив від реборд барабану на відстань

$$b_p = B - B_{п} - B_{3.6} = 3 - 0,6 - 2 = 0,4 \text{ м}$$

Кути відхилення (девіації) короткої струни канату:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B - 2n_{BT}(d_k + b_3) - 2b_p}{2L_c},$$

$$\text{тобто } \operatorname{tg} \alpha = \frac{3000 - 2 \cdot 5(48,5 + 3) - 2 \cdot 400}{2 \cdot 56000} = 0,015$$

Отримаємо $\alpha = 0^{\circ}54'$, що допустимо.

Аналогічно кут відхилення канату по довгій струні канату зі струни переставної частини барабану

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{B - 2n_{BT}(d_k + b_3)}{2L_c},$$

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{3000 - 2 \cdot 5(48,5 + 3)}{2 \cdot 56000} = 0,022$$

Отримаємо $\alpha = 0^{\circ}49'$, що допустимо.

На переставну частину барабану буде навиватись канат довжиною

$$l_{н.ч.} = \frac{B_p - b_p}{d_k + b_3} \pi \cdot D_{\sigma} = \frac{600 - 400}{48,5 + 3} 3,14 \cdot 5 = 61 \text{ м}$$

На рис 2.1 показана схема розташування підйомної установки відносно стволу шахти, побудована за результатами розрахунку.



Таблиця 1 – вихідні данні для розрахунку

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
П.машина	2Ц-4х1,8	2Ц-6х2,4	2Ц-5х2,4	2Ц4х2,3	2Ц5х2,4	2Ц-4х2,3	2Ц5х2,8	2Ц5х2,4	2Ц6х2,8	2Ц6х2,8У
В _к , мм	1800	2300	2200	2100	2200	1900	2500	2100	2400	2600
В _р , мм	30	40	50	40	50	50	40	30	50	50
В _о , мм	1800	2050	2000	1700	2010	1700	2200	2100	2400	2300
Д _{н.ш} , м	4	6	5	4	5	4	5	5	6	6
д _к , мм	42,0	50,5	48,5	33	58,5	32	50,5	46,5	53,5	56
h _в , м	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
h _с , м	9,2	25	17	10,2	25	20	17	16	35	35
h _п , м	3	3	4	4	5	3	4	3	4	3