

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования**

**Санкт-Петербургский горный университет императрицы
Екатерины II**

Кафедра Машиностроения

Расчётно графическая работа

Тема: «Выбор оборудования и расчёт производительности очистного
механизированного комплекса»

Выполнил: студ. гр.

ГТС-21

(шифр группы)

Тарабрина Е.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Проверил:

доцент

(должность)

(подпись)

Задков Д.А.

(Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2024

Исходные данные:

$H_{\text{пл}} = 3,55\text{м}$ - мощность пласта

$H_{\text{пп}} = 0,35\text{м}$ - мощность породных прослоек

$H_y = 3,20\text{м}$ - мощность угля

$A_y = 160 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ - сопротивляемость угля резанию

$A_{\text{пп}} = 220 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ - сопротивляемость породных прослоек резанию

$L = 250\text{м}$ - длина лавы

$\gamma = 1,3 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ - плотность угля в массиве

$\beta = 5^\circ$ - угол падения пласта

$q = 4 \frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ - относительная метанообильность

1. Выбор комбайна

JOY 7LS3

Показатели

Мощность пласта: 1,7-4,0 м

Скорость подачи: 18 м/мин

Ширина захвата: 0,813-1,156 м

Мощность привода резания: 2*375

2. Расчёт скорости подачи комбайна по удельным энергозатратам

Приведённая сопротивляемость резанию пласта

$$A_{\text{пр}} = \frac{A_y \times H_y + H_{\text{пп}} \times A_{\text{пп}}}{H_{\text{пл}}} = \frac{160 \times 3,20 + 0,35 \times 220}{3,55} = 167,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Удельные энергозатраты

$$H_w = 0,01 \times A_{\text{пр}} \times \left(\frac{0,125}{H_{\text{пл}}} + 0,19 \right) = 0,01 \times 167,3 \times \left(\frac{0,125}{3,55} + 0,19 \right) = 0,38$$

Скорость подачи по удельным энергозатратам

$$V_{\text{п.тех.}} = \frac{P_{\text{уст.р.}}}{60 \times H_w \times \gamma \times B_3 \times K_B \times H_{\text{пл}}} = \frac{2 \times 375}{60 \times 0,38 \times 1,3 \times 0,8 \times 1 \times 3,55} = 7,1 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

$P_{\text{уст.р.}}$ - устойчивая мощность двигателей приводов

B_3 — ширина захвата исполнительного органа

K_v – коэффициент использования ширины захвата

3. Расчёт технической производительности комбайна

$$Q_T = 60 \times H_{пл} \times B_z \times \gamma \times V_{п.тех.} = 60 \times 3,55 \times 0,8 \times 1,3 \times 7,1 = 1573 \frac{т}{ч}$$

4. Выбор конвейера

Анжера-34

Показатели

Производительность: 1500-1650 т/ч

Длина конвейера в поставке: до 350м

Скорость: 0,9 и 1,5 м/с

5. Расчёт скорости конвейера

$$V_{п. конв.} = \frac{A_{k max}}{k \times B_z \times H_{пл} \times \gamma} = \frac{1650}{1,2 \times 0,8 \times 3,55 \times 1,3} = 372,4 \frac{м}{ч} = 6,2 \frac{м}{мин}$$

$A_{k max}$ - максимальная указанная производительность конвейера

6. Определение скорости подачи комбайна по ограничивающим факторам

По допустимому вылету резцов

$$V_{п. lp} = \frac{lp}{K_l} \times n_{об} \times m = \frac{0,1}{1,2} \times 44 \times 2 = 7,3 \frac{м}{мин}$$

lp - радиальный вылет забойного резца

K_l - коэффициент вылета резца

$n_{об}$ - скорость вращения исполнительного органа

m - число резцов в линии резания

По кинематически возможной устойчивой скорости подачи

$$V_{п. кин.} = V_{н. max} \times k_{уст} = 18 \times 0,9 = 16,2 \frac{м}{мин}$$

$V_{н. max}$ - максимальная скорость подачи, $k_{уст}$ - коэффициент устойчивости

Выбираем крепь

Glinik-24/50-POz

Показатели

Шаг установки: 1,75м

Шаг передвижки: 0,8м

По скорости крепления

$$V_{кр} = V'_{кр} \times k_{сх} \times k_{уп} \times k_{уст} = 10 \times 1 \times 1 \times 1 = 10 \frac{м}{мин}$$

$V'_{кр}$ - скорость крепления при последовательной схеме

$k_{сх}$ - коэффициент, учитывающий схему передвижки

$k_{уп}$ - коэффициент снижения скорости крепления с увеличением угла падения

К расчёту принимаем скорость

$$V_{п.р.} = 7,3 \frac{м}{мин} - \text{наименьшая скорость подачи}$$

7. Расчёт эксплуатационной производительности комбайна

Эксплуатационная производительность комбайна

$$A = K_M \times B_з \times H_{пл} \times \gamma \times V_{п.р.} = 0,41 \times 0,8 \times 3,55 \times 1,3 \times 7,3 = 11,05 \frac{т}{мин}$$

K_M - коэффициент машинного времени

Коэф. машинного времени

$$K_M = \frac{1}{\frac{1}{K_{\Gamma}} + \frac{(T_{мо} + T_{ко} + T_{зр} + T_{тп} + T_{оп}) \times V_{п.р.}}{L}} = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{(15,4 + 20 + 1 + 3 + 5) \times 7,3}{250}} = 0,41$$

K_{Γ} - коэффициент готовности

$T_{мо}$ - затраты времени в течение цикла на маневрирование

$T_{ко}$ - затраты времени на концевые операции

$T_{зр}$ - время замены резцов

$T_{тп}$ - технологические перерывы

$T_{оп}$ - организационные перерывы

Время на маневровые операции

$$T_{мо} = \frac{L}{0,9 \times V_{max}} = \frac{250}{0,9 \times 18} = 15,4 \text{ мин}$$

8. Расчёт нагрузки на забой

Добыча угля за цикл

$$A_{ц} = H_{пл} \times B_з \times \gamma \times L = 3,55 \times 0,8 \times 1,3 \times 250 = 923 \text{ т}$$

Среднесменная нагрузка

$$A_{\text{см}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{п.з.}}) \times K_{\text{м}} \times H_{\text{пл}} \times B_{\text{з}} \times \gamma \times V_{\text{п.р.}} = \\ = (360 - 30) \times 0,41 \times 3,55 \times 0,8 \times 1,3 \times 7,3 = 3646,6 \text{ т}$$

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены

$T_{\text{п.з.}}$ - суммарное время подготовительных работ

Среднесуточная нагрузка на очистной забой

$$A_{\text{сут}} = A_{\text{см}} \times n_{\text{см}} = 3646,6 \times 3 = 10940 \text{ т}$$

Количество циклов в сутки

$$N_{\text{ц}} = \frac{A_{\text{сут}}}{A_{\text{ц}}} = \frac{10940}{923} = 12$$

Суточная нагрузка на лаву

$$A_{\text{сут. расч.}} = N_{\text{ц}} \times A_{\text{ц}} = 12 \times 923 = 11076 \text{ т}$$

Допустимая нагрузка на очистной забой по фактору проветривания

$$Q_{\text{г}} = \frac{864 \times S_{\text{л}} \times V_{\text{в}} \times d \times K_{\text{в}}}{q_{\text{л}} \times K_{\text{мет}}} = \frac{864 \times 3,5 \times 4 \times 1 \times 1,2}{4 \times 0,7} = 5184 \frac{\text{т}}{\text{сут}}$$

$S_{\text{л}}$ - проходное сечение струи воздуха при минимальной ширине призабойного пространства

$V_{\text{в}}$ - максимально допустимая скорость движения воздуха в лаве

d - допустимая концентрация метана в исходящей струе

$K_{\text{в}}$ - коэффициент учитывающий движение части воздуха по выработанному пространству

$q_{\text{л}}$ — относительная метанообильность

$K_{\text{мет}}$ — коэффициент характеризующий естественную дегазацию

Требуется проведение дегазационных работ