

**РОЗРАХУНОК РЕДУКЦІЙНОГО КЛАПАНА В СИСТЕМАХ ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

Для розкриття питання щодо особливостей роботи редукційного клапану розглянуто будову вугільної шахти та принцип роботи систем пожежогасіння, а також різновидність гідроапаратів та їх особливостей.

Шахта - підприємство з видобутку комплексних копалин на певній відстані від поверхневого шару (Рис.1.1). Добування вугілля зазвичай починається з дослідження майбутнього шахтного поля та його розробки. Межі поля мають бути чітко визначено, виходити за межі під землею заборонено. Після дослідження поля та встановлення чіткого кордону можна підбирати обладнання для роботи у шахті

Головна складова вугільної шахти - підземна частина, в яку входить:

- стовбури, основні і допоміжні. Стовбури пов'язують розробки з поверхнею, по ним вниз і вгору пересуваються кліті і скіпи, що доставляють людей і вугілля, нагнітається під землю повітря;
- лава - місце підземної виробки, масив вугілля;
- штреки та конвеєри. За ним вугілля доставляють до шахтного стовбура;
- бремсберги, похилі гірничі виробки, які служать для транспортування породи

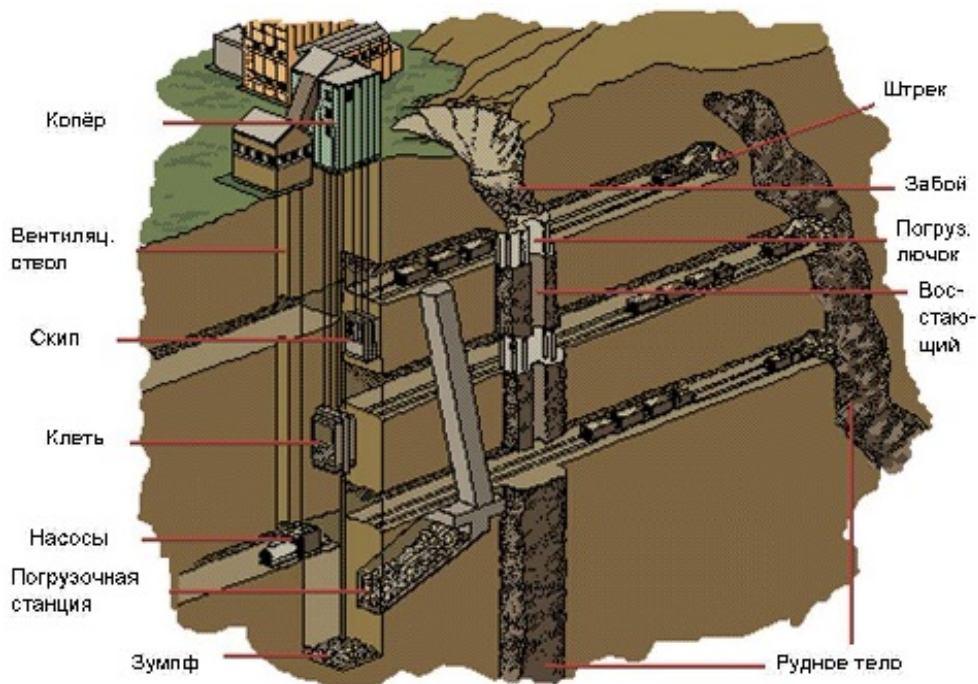


Рисунок 1.1 - Вугільна шахта

До підземних пожеж відносять:

- пожежі, які виникли в гірських виробках;
- пожежі на поверхні, якщо продукти горіння і вогонь можуть потрапити в шахту.

Пожежі бувають екзогенні та ендогенні. Екзогенні виникають від зовнішнього джерела тепла. Ендогенні - відбуваються внаслідок самозаймання горючого матеріалу.

Екзогенні пожежі виникають і швидко поширюються, ендогенні пожежі виникають і розвиваються поступово

Для гасіння пожеж в початковій стадії застосовують вогнегасники різних типів. Коли пожежа починає набувати масштабів і вогнегасники вже не справляються зі своєю роботою, запускається підземний пожаро-зрошувальний трубопровід. У систему пожаро-зрошування входить редукційний клапан, модернізація якого і є завданням магістерської дисертації

У шахтах питання по вибухозахисту вирішується за допомогою пожежно-зрошувальних трубопроводів (Рис.2). Подача води здійснюється самопливними подавальними трубопроводами

Система пожежно-зрошувальних трубопроводів має бути постійно заповнена водою під тиском. Параметри мережі повинні обґрунтуватися гідравлічними та техніко-економічними розрахунками

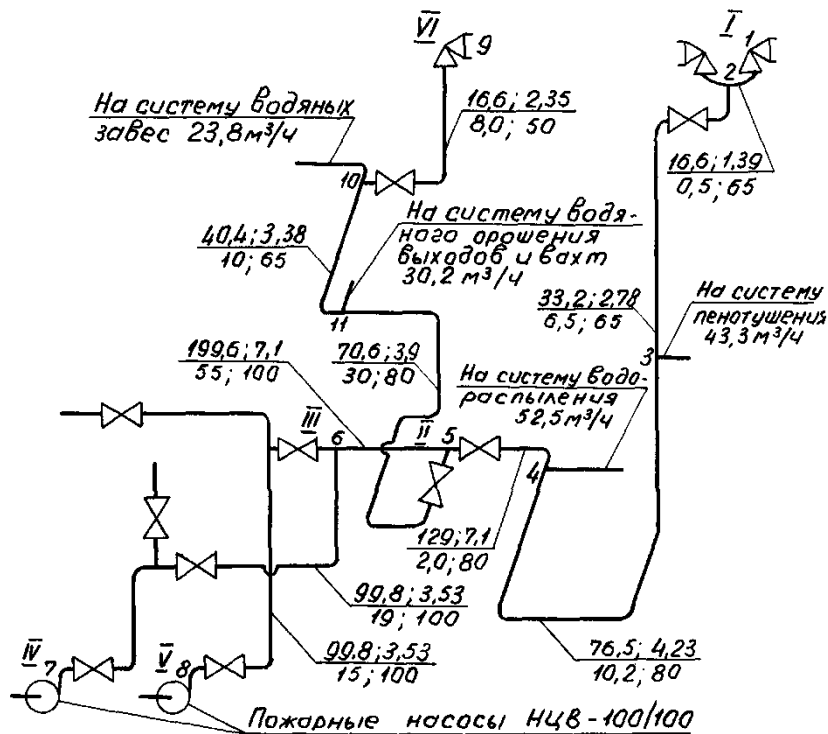


Рисунок 2 - Схема об'єднаних пожежно-зрошувальних трубопроводів

Система пожежно-зрошувального трубопроводу у шахтах складається з магістральних та дільничних ліній. Діаметр труб повинен бути не меншим ніж 150 мм та 100 мм, незалежно від пропускної здатності. Витрата води на гасіння шахтної пожежі розраховується за умови однієї пожежі. Параметри дільничного пожежного трубопроводу обчислюються тільки за витратою води, які повинні бути не меншими ніж 0,014 м³/с (50 м³/год)

При середніх показниках тиску на вході до редукційного клапану :

$$Q_{\text{кл}} = \mu_{\text{кл}} S_{\text{от}} \sqrt{\frac{2(p_n - p_e)}{\rho}} = (0.6 - 0.72) \times \frac{3.14 \times 0.15^2}{4} \times \sqrt{\frac{2(3.2 \times 10^6 - 1.6 \times 10^6)}{1000}} = 0.599 \text{ л/с}$$

Q = 2158 л/год,  $\mu = 0.6 - 0.72$  - коефіцієнт витрат

$$\Delta p_{\text{кл}} = p_e + \frac{ch}{S_{\text{от}}} = 1.6 \times 10^6 + \frac{0.79 \times 0.326}{0.017662} = 3.742 \text{ МПа}$$

Приблизно 4 МПа

Задача розрахунку - визначення діаметрів трубопроводів і втрат тиску, що виникають у них при переміщенні робочої рідини.

$$d_m = \sqrt{\frac{4Q_T}{\pi \cdot V_{cp}}},$$

де  $Q_T$  - витрата рідини на ділянці що розраховується,

$V_{cp}$  - середня швидкість рідини.

Середню швидкість рідини вибирають залежно від призначення трубопроводу

для всмоктувальних  $V_1=4,5 \dots 6,5$  м/с;

для напірних  $V_2=9 \dots 12$  м/с.

для зливних  $V_3=6,2 \dots 8,2$  м/с;

Визначаємо діаметри трубопроводів:

- внутрішній діаметр всмоктувальної ділянки:

$$d_{bc} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_H}{\pi \cdot V_1}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,95 \cdot 10^{-4}}{\pi \cdot 1}} = 0,15 \text{ м}$$

Згідно ДСТУ 8732-78 приймаємо:  $d_{bc} = 150$  мм.

- внутрішній діаметр напірної ділянки:

$$d_{нп} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{max.нп}}{\pi \cdot V_2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 8,5 \cdot 10^{-4}}{\pi \cdot 5}} = 0,15 \text{ м}$$

Згідно ДСТУ 8732-78 приймаємо:  $d_{нп} = 150$  мм.

- внутрішній діаметр зливної ділянки:

$$d_{зл} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{max.зл}}{\pi \cdot V_3}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 6,1 \cdot 10^{-5}}{\pi \cdot 1,5}} = 0,19 \text{ м}$$

Згідно ДСТУ 8732-78 приймаємо:  $d_{зл} = 190$  мм.

За прийнятим діаметром визначаємо дійсну швидкість руху рідини в трубопроводі: на всмоктувальній ділянці:

$$V_{bc} = \frac{4 \cdot Q_H}{\pi \cdot d_{bc}^2} = \frac{4 \cdot 0,95 \cdot 10^{-4}}{\pi \cdot 0,014^2} = 7,6 \text{ м/с}$$

на напірній ділянці:

$$V_{нп} = \frac{4 \cdot Q_{max.нп}}{\pi \cdot d_{нп}^2} = \frac{4 \cdot 8,5 \cdot 10^{-4}}{\pi \cdot 0,016^2} = 6,2 \text{ м/с}$$

на зливній ділянці:

$$V_{зл} = \frac{4 \cdot Q_{max.зл}}{\pi \cdot d_{зл}^2} = \frac{4 \cdot 6,1 \cdot 10^{-5}}{\pi \cdot 0,008^2} = 5,6 \text{ м/с}$$