

УДК 621.396

Фурманова Н.І.<sup>1</sup>, Жулай А.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. БК-51 Ісп НУ «Запорізька політехніка»

## СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА ОПОВІЩЕННЯ ПРО БЕЗПЕКУ У ВУГІЛЬНІЙ ШАХТІ

Система моніторингу головних показників призначена для попередження аварійних ситуацій у шахті. Причиною розробки такої системи є велика кількість проблем, які призводять до травмування та до більш гірших наслідків.

Система збирає дані про рівень метану та задимленість під землею, а також показники вологості повітря та температуру. Потім дані передаються до оператора, й у випадку, якщо якісь показники перевищують нормальні значення, то сповіщають працівників напряму. Основні заміри робляться в декількох ключових місцях таких як: лава, де є великий ризик виникнення аварійних ситуацій, шлях транспортування вугілля та ділянку, де здійснюється підйом видобутого на поверхню чи підйомника для працюючих. На рисунку 1 наведено приклад екрану для оператора, із відображенням усіх показників, які вимірюються в шахті.

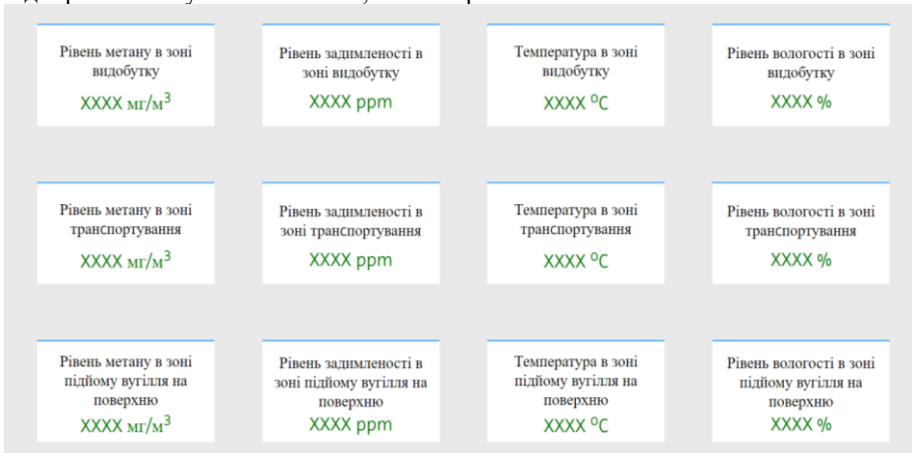


Рисунок 1 – Екран оператора

Системи зв'язку, що використовуються в підземному видобутку розділяються на телефонні системи, радіозв'язок та локальний зв'язок. Найбільш пріоритетним є радіозв'язок, через мобільність, тобто такий різновид зв'язку необмежений наявністю проводів.

На дальність проходження сигналу проводилися досліді, де досліджувалися такі частоти як, 455 і 915 МГц та 2,45 і 5,8 ГГц, де дійшли до висновку, що високі частоти краще себе показують в обох поляризаціях [1]. Подібні випробування проводили також на пострадянському просторі, в цьому випадку використовувалися частоти 1,8 та 1,9 ГГц, де прийшли до висновку, що ці частоти ефективний, коли капітальні виробки великого перерізу, більше ніж 10 м.

Радіозв'язок обмежений дальністю передачі сигналу, тому для збільшення дальності використовують ретранслятори. Проаналізувавши результати досліджень, можна сказати, що відстань між ретранслятором та джерелом сигналу чи приймачем, залежить від перешкод, які трапляються на шляху. Тому для умов досліді, де досліджувалися частоти 2,4 та 5,8 ГГц, ретранслятор потрібно розташовувати на відстані 350 – 390 м, для досліді із частотами 1,8 та 1,9 ГГц – 700 м, тільки за умови, що невелика кількість металевих перешкод.

Основним параметром, на який потрібно орієнтуватися, що вберегти працюючих, є рівень метану. Загазованість повітря на різних ділянка різна, але в середньому допустимий вміст метану в гірничих виробках не вище, чим 1% [2].

Також важливо враховувати вологість повітря та температуру у шахті. Невідповідність стандартам кліматичних умов може спричинити замерзання шахтних штولень та проходів, пошкодження каналів вентиляційних систем, а також зсуви та обвали [3].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. C. Zhou, T. Plass, R. Jacksha and J. A. Waynert, "RF Propagation in Mines and Tunnels: Extensive measurements for vertically, horizontally, and cross-polarized signals in mines and tunnels," in *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 57, no. 4, pp. 88-102, Aug. 2015, doi: 10.1109/MAP.2015.2453881

2. Мала гірнична енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Донбас, 2007. — Т. 2 : Л — Р. — С. 138-139.

3. Тепловий режим та тепловий баланс шахт і рудників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/6308693/page:2/>