

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОТОВНОСТИ СПАСАТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ К ЭВАКУАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ

К.т.н., доц. А.Н. Шкуматов, студ. А.Г. Колле, студ. Э.Ю. Онокий, Донецкий национальный технический университет, г.Донецк

Выполнен обзор технологических схем проведения спасательных выработок. Приведено распределение вероятностей спасения людей при завалах в очистных забоях. Изложен порядок расчета времени полной готовности выработки к эвакуации пострадавших при ее бурении машиной «Стрела-77».

Ключевые слова: *спасательная выработка, методика, эвакуация, готовность*

Существуют различные технологические схемы проведения спасательных выработок, такие как: с применением разборки завалов, обходных выработок, поисковых выработок по завалу, проводимых вприсечку и с выпуском обрушенных пород, бурения [1]. Анализ, проведенный в [2], показал, что частота их применения не одинакова. Так, разборка завала применялась в 63,7% случаев, проведение обходных выработок по пласту и поисковых по завалу – в 28,4%, бурение скважин – в 0,4%, выпуск обрушенной породы и угля – в 7,5%. В лавах разборка завала применялась в 55,3% случаев; проведение обходных выработок по пласту – в 36,6%; бурение скважин – в 0,5%; выпуск обрушенной породы – в 7,6%. В подготовительных выработках разборка завала применялась в 70,8% случаев, проведение обходных выработок по пласту – в 29,2%. Другие схемы не применялись. В сквозных выработках разборка завала применялась в 85,7% случаев; проведение обходных выработок по пласту – в 14,3%. Другие схемы не применялись. На сопряжении лав со штреком разборка завала применялась в 73,9% случаев; проведение обходных выработок по пласту – в 23,9%; бурение скважин – в 2,2%. При проведении разрезных печей, гезенков и скатов завалы разбирали 28 раз (58,3%); обходные выработки проводили 4 раза (8,3%); производили выпуск обрушенной породы и угля 16 раз (33,4%). На пологом падении разборка завала применялась в 86,6% случаев; проведение обходных выработок – в 13,4%. Другие схемы не применялись. На крутых и наклонных пластах завалы разбирали 117 раз (45,7%); обходные выработки проводили 103 раза (40,2%); скважины бурили 2 раза (0,8%); обрушенную породу и уголь выпускали 34 раза (13,3%).

Соответственно, скорости разборки завалов, бурения скважин и проведения поисково-спасательных выработок составили:

- в очистных забоях: при разборке завала вручную – 1,5 м/ч; при проведении обходных выработок по углю и спасательных по завалу – от 0,8 до 2,1 м/ч; при бурении специальных скважин – от 0,15 до 1,1 м/ч;

- в подготовительных выработках: при разборке завала вручную – 1,9 м/ч; при проведении выработки по завалу – 2,1 м/ч; при проведении поисково-спасательных выработок – 0,74 м/ч; при расчистке проходов, щелей, лазов – 6,6 м/ч; при выпуске породы и угля на крутых пластах – 3,1 м/ч.

Как показывает анализ опыта ликвидации аварий [2], связанных с обрушением пород, в большинстве случаев разборка завалов производилась вручную (55,3% в лавах, 70,8% в подготовительных выработках, 85,7% в сквозных выработках, 73,9% на сопряжениях лав со штреками и 58,3% в остальных выработках). Обходные по пласту и поисковые выработки по завалу проводились соответственно: в лавах – 36,6% случаев, в подготовительных забоях – в 29,2%, в сквозных выработках – 14,3%, на сопряжениях – в 23,9%, в остальных выработках – 8,3% случаев. Спасательные скважины бурили всего 2 раза. Один раз в лаве (0,4% случаев) и один раз на сопряжении (2,2%). Обрушенную породу и уголь выпускали в лавах в 7,7% случаев, в скатах, гезенках и ортах – в 33,3% случаев.

Исследование статистического материала об опыте применения в лавах различных способов спасения людей показало, что наибольшее влияние на выбор того или иного

способа оказывают угол наклона пласта (выработки) и место обрушения. На рис.1 приведено распределение вероятностей спасения людей при обрушениях в лавах с различным углом наклона пласта.

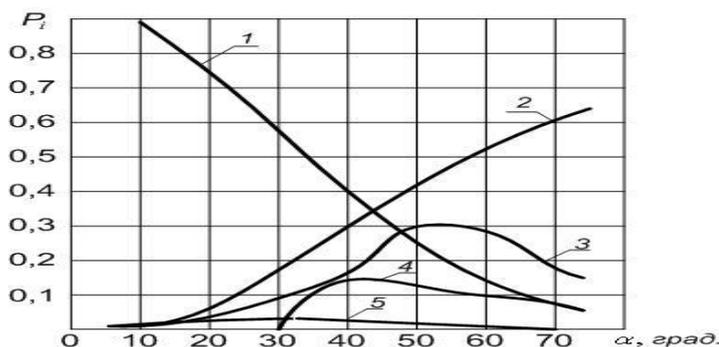


Рис.1. - Распределение вероятностей P_i спасения людей при обрушениях в лавах с различным углом наклона пласта α и следующих способов проведения:
 1 - разборка завала; 2 - проведение обходных выработок по углю; 3-проведение обходных выработок по углю и поисковых по завалу; 4 - выпуск обрушенных пород;
 5 - проведение выработок вприсечку по углю

Следует отметить, что коэффициент спасения людей сейчас составляет примерно 0,65 - 0,67 и за последние 30 лет он практически не изменился.

Существенное влияние на вероятность спасения людей имеет время полной готовности спасательной выработки к эвакуации пострадавших. При бурении спасательной выработки этот показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$t_{\Gamma} = t_{\text{бур}} + t_{\text{р.м}} + t_{\text{дем}}, \text{ ч.} \quad (1)$$

Продолжительность бурения $t_{\text{бур}}$ спасательной выработки зависит от скорости бурения для пород с различным коэффициентом крепости и длины скважины $l_{\text{скв}}$ и определяется по формуле:

$$t_{\text{бур}} = \frac{l_{\text{скв}}}{V}, \text{ ч.} \quad (2)$$

Продолжительности бурения скважин различной длины в породах разной прочности для буровой машины «Стрела-77» приведены на рис.2 [3].

Продолжительности разгрузочно-монтажных работ, демонтажа става подачи и опускания снаряда – вращателя машины «Стрела-77» ($t_{\text{р.м}} + t_{\text{дем}}$) при длине скважины $l_{\text{скв}}$ от 10 м до 60 м составляет 18,5-20,5 ч.

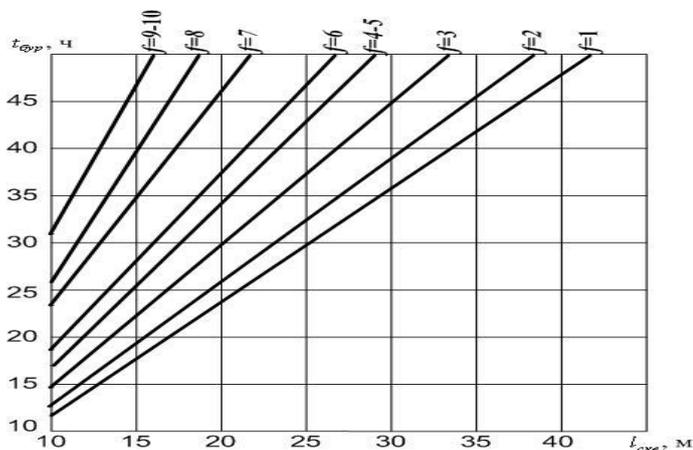


Рис.2. - Продолжительность бурения спасательной выработки $\varnothing 1000$ буровой машиной «Стрела-77»

Применение способа бурения является весьма перспективным, т.к. его использование не требует нахождения людей в забое, буровая мелочь выдается механически и отсутствует сейсмическое воздействие на массив.

Библиографический список

1. Александров С.Н., Булгаков Ю.Ф., Яйло В.В. Охрана труда в угольной промышленности: Учебное пособие для студентов горных специальностей высших учебных заведений / Под общей ред. Ю.Ф. Булгакова. - Донецк: РИА ДонНТУ, 2012. - 480 с.
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологической схемы проведения спасательной горной выработки буровой машиной «Стрела-77» (номер госрегистрации 01950028726) / А.Н. Шкуматов и др. – Донецк: ДонГТУ, 1996. – 66 с.
3. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системы безопасности в угольных шахтах при технологических и аварийных ситуациях» / А.Н. Шкуматов. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 52 с.