

## ПРОВЕДЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ СПОСОБОМ БУРЕНИЯ

*К.т.н., доцент А.Н Шкуматов, студ. Л.А. Жданов, студ. Д.В. Черненко, ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк*

*Аннотация.* Выполнен обзор технологий и выполнено сравнение скоростей проведения спасательных выработок. Дана схема размещения оборудования в выработке. Приведен порядок работ при бурении спасательной скважины машиной «Стрела-77».

*Ключевые слова:* бурение, скважина, спасательная выработка, крепление

В настоящее время используются технологические схемы проведения спасательных выработок с применением разборки завалов, обходных выработок, поисковых выработок по завалу, проводимых вприсечку и с выпуском обрушенных пород, бурения [1]. Выбор способа спасения людей при обрушениях в горных выработках производится с учётом влияния на эффективность работ таких факторов, как угол наклона пласта, устойчивость вмещающих пород, крепость угля, размер и место обрушения и т.п. Причём, исходят из того, что с увеличением угла наклона пласта или выработки значительно усложняются работы по разборке завала снизу из-за угрозы перемещения обрушившейся массы, а при подходе к пострадавшим сверху резко сокращаются темпы этих работ, так как затрудняется транспортирование отбитой горной массы снизу вверх и др.

Одной из прогрессивных технологий проведения спасательных выработок является бурение. Анализ литературных и других источников [1, 2], в которых описан опыт применения рассматриваемой технологии, позволил сделать следующие выводы:

- бурение спасательных скважин с поверхности либо из подземных горных выработок для эвакуации попавших за завал, нашло применение во многих странах;

- бурение спасательных скважин с поверхности целесообразно выполнять до глубины 500 м (ЮАР, Германия, Чили) при наличии высокопроизводительной мобильной техники, специальных спасательных капсул и соответствующего вспомогательного оборудования;

- на практике также применяют комбинированную технологическую схему (бурение и ручная выемка горной массы) проведения спасательной выработки.

Фактическая скорость проведения по комбинированной технологии не превышает 0,1 м/ч, в то время как при бурении – находится в интервале 0,15-1,1 м/ч.

Преимуществом бурения спасательных выработок является отсутствие людей в забое и сейсмического эффекта. Для установления места нахождения людей предварительно бурят поисковую скважину «жизнеобеспечения» Ø105. Затем ее разбуривают до Ø1000 буровой машиной «Стрела-77». Бурение производится из параллельной либо находящейся ниже выработки.

Порядок работы предполагает перед установкой машины подготовку окна в месте бурения скважины. Размер окна 1,2 x 1,2 м. Для этого снимают один из элементов крепи либо передвигают раму. Предварительно в месте снятия элемента рамы крепи либо по всему периметру при перестановке всей рамы затяжку заменяют на распилы длиной 2 м и толщиной не менее 0,1 м. При слабых обрушающихся породах вместо распил укладывают рельсы длиной 2 м. Допускается одновременное извлечение не более 2 - 3-х затяжек в направлении сверху вниз. Перед снятием элементов рамы крепи необходимо установить поддерживающие балки из спецпрофиля СВП-22 или СВП-27 длиной 3,5 м при шаге крепи 0,8 м. Они крепятся к рамам крепи специальными хомутами или отрезками цепи 18x64 и расклиниваются деревянными клиньями.

При бурении наклонных и вертикальных (40° - 90°) спасательных выработок для установки машины «Стрела-77» монтируют монорельс из рельса Р24, закрепленный на почве выработки при помощи башмаков.

При меньших углах наклона (2° - 39°) спасательных выработок буровую машину устанавливают на опорные подмости из рельсов или шпал, соединенных друг с другом при

помощи хомутов и гидростойки. Машина прикрепляется 4-мя отрезками цепи с фаркопами к стальным стержням  $\text{Ø}30$  и длиной 1,5 м, установленным в шпур, пробуренные в стенки выработки под углом  $90^\circ$  к растяжке.

Технологическая схема бурения спасательной выработки  $\text{Ø}1000$  буровой машиной «Стрела-77» приведена на рис.1.

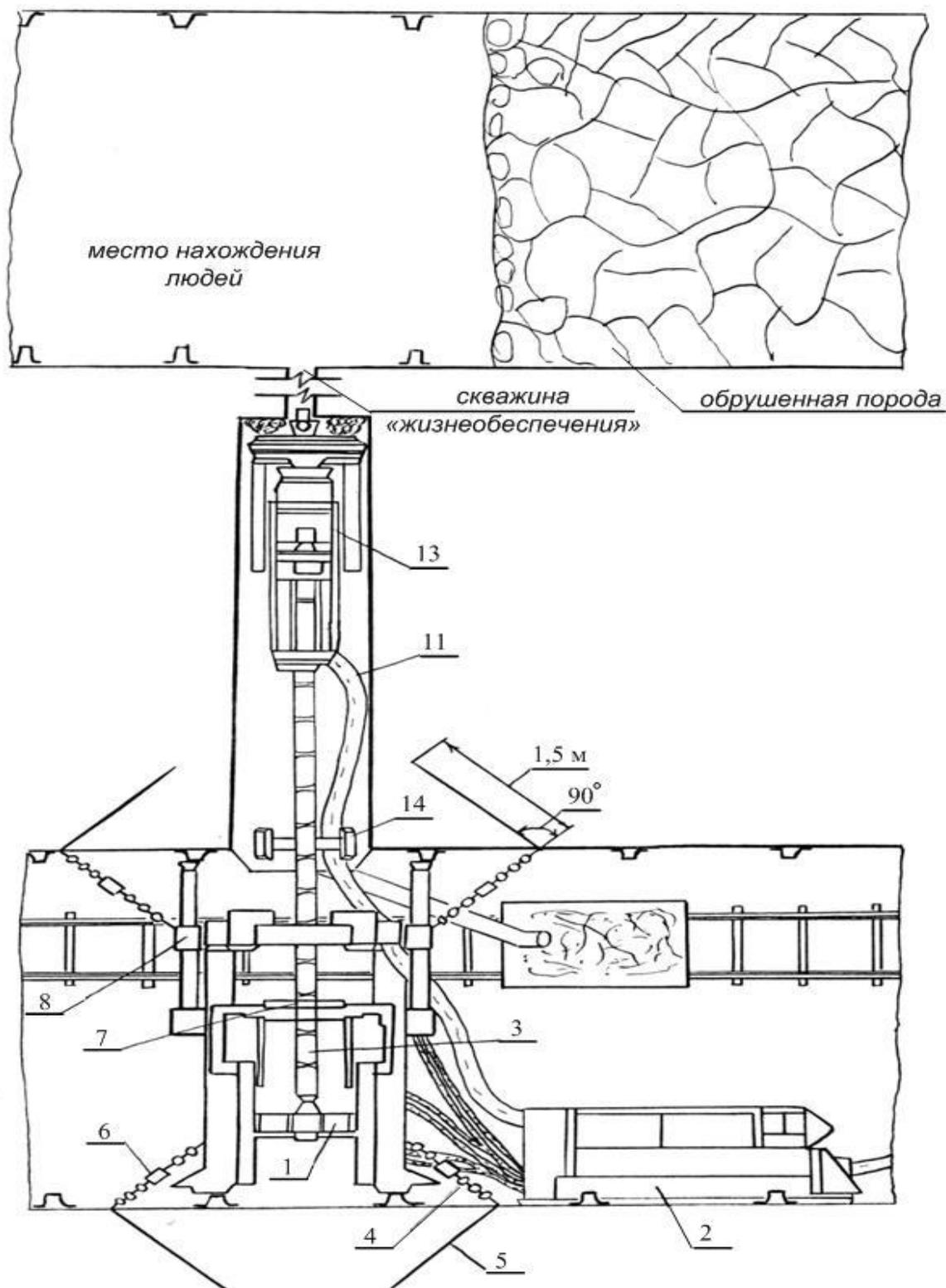


Рис.1 – Технологическая схема бурения спасательной выработки  $\text{Ø}1000$  буровой машиной «Стрела-77»

Буровая машина «Стрела-77» состоит из следующих узлов [3]: каретка 1; маслостанция 2; штанга 3; цепь (18x64) 4; четыре закладных стержня 5; фаркопфы 6; захват 7;

гидродомкрат 8; опорные подмости 9; гидростойка 10; высоконапорный шланг 11; снаряд-вращатель 13; опорный фонарь 14. Буровая мелочь поступает в вагонетку 12.

Во избежание нарушения устья пилот-скважины необходимо ограничить усилие подачи при забурировании снаряда-вращателя. Перед наращиванием или снятием штанг необходимо удалить горную массу из скважины поворотом става подачи.

Для направления става подачи на каждой 5-й штанге необходимо устанавливать опорные фонари. При подходе снаряда-вращателя к границе слоя пород давление в гидросистеме следует уменьшать.

После окончания забурирования, которое определяется по вибрации машины и шуму двигателя, давление в гидросистеме следует постепенно увеличить до рабочего.

При пересечении слабых пород или зоны геологических нарушений скважины бурят без перерывов. При длительной остановке машины снаряд-вращатель следует опустить ниже зоны нарушения во избежание его заклинивания. Контроль содержания метана должен осуществляться при помощи метан-реле машины и прибора непрерывного автоматического контроля содержания метана. На расстоянии 1 м от устья скважины в выработке, опасной по газу, со стороны исходящей струи воздуха на раме крепи у кровли устанавливают датчик метан-реле машины.

Погрузка буровой мелочи при бурении осуществляется в вагонетку или на конвейер. При невозможности расположить вагонетку под скважиной из-за отсутствия необходимых зазоров погрузка буровой мелочи производится вручную вперекидку.

При бурении сечение спасательной выработки имеет круглую форму. Это обеспечивает ее большую устойчивость. Во многих случаях отпадает необходимость в креплении.

При проведении спасательной выработки по пласту угля, породам малой крепости, мягким породам или в зоне геологических нарушений для обеспечения безопасности перемещения людей предлагается применять распорную крепь круглой формы. Кольцо крепи Ø1000 выполняется из полосового металла толщиной 10 мм и шириной, равной ширине полосы. Каждое кольцо состоит из 2-х полуколец. В нижней части они соединены шарнирно. Вверху имеется поперечный фаркопф для придания крепи распора в стенки скважины.

### **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.