

## **ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БУРОВЫХ РАБОТ ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК**

**Тарасов И.В.,  
научный руководитель Требуш Ю.П.  
Сибирский федеральный университет**

Основная сложность по соблюдению паспорта буровых работ при проходке горных выработок – это обеспечение пространственных углов наклона взрывных врубовых и оконтуривающих шпуров, а также восходящих шпуров под установку анкерной крепи, особенно при применении на буровых работах механизмов, не имеющих соответствующих приборов, например при использовании переносных и телескопных перфораторов. В этих условиях важным является обеспечение оперативного контроля качества буровых работ, проводимого работниками маркшейдерской службы горного предприятия, что побуждает проходчиков соблюдать паспортные параметры пробуренных шпуров.

Как показал анализ литературных и патентных материалов, предлагаемые устройства для контроля буровых работ имеют существенные недостатки: во-первых, наблюдается сравнительно большая длительность производства измерений, связанная со сложностью при ориентации и установке приборов в рабочее положение; во-вторых, многие устройства снабжены одним или двумя стеклянными уровнями, что снижает надежность конструкции.

Для примера приведено устройство для определения углов заложения шпуров по авторскому свидетельству №667670, МПК E21B47/02, 1979 г. В данном изобретении необходимо закрепить трубку 1 в шпуре с помощью приспособления 2, привести буссоль в горизонтальное положение по уровням 3 и 4 и зафиксировать хомутами 5 и 6. Затем определить значения углов направления шпура в горизонтальной и вертикальной плоскостях по шкалам буссоли 7 и угломерного полукруга 8 (рис. 1).

Недостатком в работе данного устройства является необходимость принудительного ориентирования его в горизонтальной плоскости, что доставляет неудобства при расположении шпуров по кровле выработок.

Сотрудниками СФУ разработано самоустанавливающееся в вертикальной и горизонтальной плоскостях устройство для определения углов заложения пробуренных шпуров (а.с. №1719630, МПК E21B47/02, 1991 г.). Устройство состоит из хомута 3, надетого на трубку 4, которая закрепляется в скважине по ее оси приспособлением 8. Выполнение хомута с возможностью свободного кругового вращения вокруг трубки, прикрепление к нему угломерного полукруга 5 и штанги 7 посредством шарнира 2, ось которого перпендикулярна продольной оси трубки, позволяет устройству под действием массы диска 1, присоединенного к штанге, самоустанавливаться в вертикальной плоскости. При этом диск 1 и буссоль 9 располагаются в горизонтальной плоскости. Далее по шкале угломерного полукруга и стрелке, расположенной по оси штанги определяется угол наклона скважины в вертикальной плоскости, а по шкале буссоли производят отсчет величины горизонтального угла между направлением оси буссоли (диска, хомута, трубки, скважины) и направлением на магнитный север. Для удобства работы предусмотрена возможность перемещения диска по штанге с фиксацией стопором 6. Все детали устройства изготовлены из немагнитного материала (рис. 2).

Данное устройство обеспечивает определение углов заложения пробуренных шпуров в вертикальной и горизонтальной плоскостях непосредственно в выработке

даже при наличии в ней бурового оборудования. Для этого на торце диска 1 помещена круговая шкала, по которой оптическим маркшейдерским прибором снимается соответствующий отсчет угла. Использование данного устройства позволяет оперативно определять углы заложения шпуров и своевременно принимать соответствующие меры. При этом время на измерение углов по одному шпuru снижается в 7–8 раз.

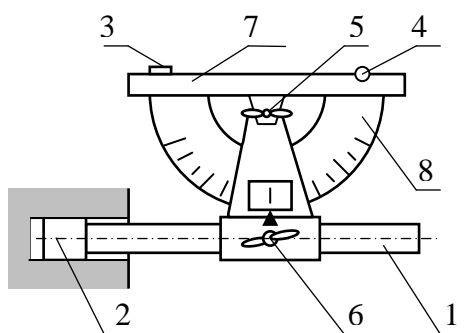


Рис. 1. Конструкция устройства для определения направления шпуров по а.с. №667670, МПК E21B47/02, 1979 г.

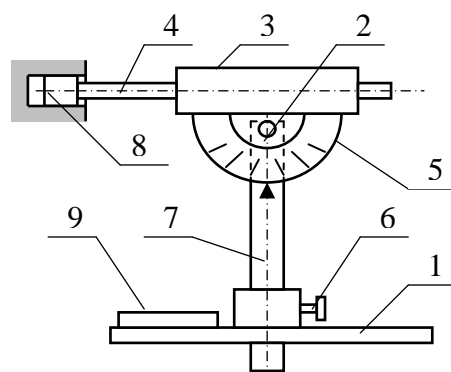


Рис. 2. Конструкция устройства для определения направления шпуров по а.с. №1719630, МПК E21B47/02, 1991 г.

Дальнейшее усовершенствование устройства, показанного на рис. 2, разработано сотрудниками кафедры ШПС ИГДГГ СФУ и заключалось в оснащении прибора лазерным дальномером 10 с пультом управления 11, что позволило также определять и длину пробуренных шпуров (патент РФ №111888, МПК E21B47/02, 2011г). При этом закрепление трубки 4 в шпуре осуществляется посредством стоек в виде полуокругов 12 и основанием в виде гребенки 13, что позволяет лучу дальномера свободно проходить по внутреннему свободному сечению шпура, что обеспечивает возможность проведения измерений на всю его длину (рис. 3).

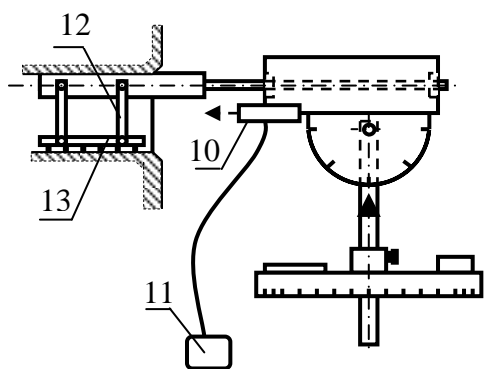


Рис. 3. Конструкция устройства для определения направления шпуров по патенту РФ №111888, МПК E21B47/02, 2011г.

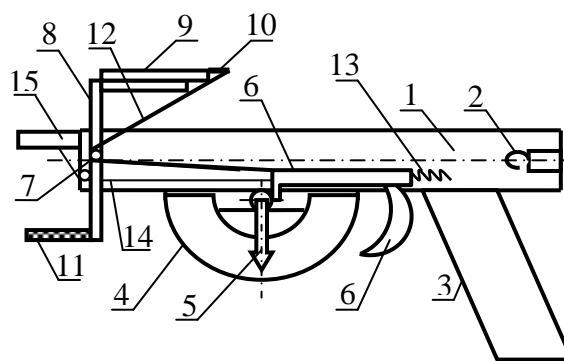


Рис. 4. Конструкция устройства для определения направления шпуров по патенту РФ №111892, МПК E21B47/02, 2011г.

Для обеспечения контроля параметров восходящих шпуров, используемых для установки анкерной крепи, особенно в выработках с большой высотой, в которых

затруднительно закрепление устройств непосредственно в шпурах, сотрудниками кафедры ШПС ИГДГГ СФУ предложена конструкция прибора, показанная на рис. 4.

Работа устройства осуществляется следующим образом. Включают источник света 2. Световой луч направляют в центр шпура (или по стенке шпура) и проецируют на возможно более удаленном от входа участке шпура, используя устройство как пистолет. Рукоять 3 находится в руке исполнителя, а «прицеливание» производится по корпусу направляющей 1. При этом визуальнo отслеживают вертикальность угломерного полукруга 4. Горизонтальность положения буссоли 9 обеспечивается автоматически за счет противовеса 11 и свободного поворота уравновешенной рамки 8 вокруг шпильки 7. Нажимают на курок фиксатора 6 отвеса 5, при этом фиксатор 6 высвобождает отвес 5, а также магнитную стрелку буссоли 9 через гибкую тягу 12 и стопор 10 стрелки, одновременно тяга 14, перемещаясь вместе с фиксатором 6 по направляющей 1, включает лазерный дальномер 15 – производится замер длины шпура. Численное значение длины шпура высвечивается на экране дальномера.

Затем курок отпускают, фиксатор 6 под действием пружины 13 возвращается в исходное положение. При этом фиксируются положения отвеса 5 и магнитной стрелки буссоли 9. По положению отвеса 5 на шкале угломерного полукруга 4 определяют угол заложения шпура в вертикальной плоскости, а по положению магнитной стрелки буссоли - азимут направления оси шпура в горизонтальной плоскости.

Использование рассмотренных устройств позволяет оперативно контролировать параметры буровых работ - измерять углы заложения шпуров в вертикальной и в горизонтальной плоскости, а также и длину пробуренного шпура, что побуждает проходчиков соблюдать паспортные параметры пробуренных шпуров.