УДК 528:622.1

В.А.ГОЛОВАНОВ, В.Н.ГУСЕВ, Е.М.ВОЛОХОВ
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

ФОТОПЛАНИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Традиционная фотопланиметрическая съемка сечений горных выработок с применением цифровых фотоаппаратов и видеокамер приобретает новое значение. Рассмотрена методика дистанционной съемки вертикальных технических скважин. Приведена схема установки оборудования на поверхности и размещение видеокамеры в скважине.

Traditional fotoplanemetrical survey of sections of maining working with employment of digital cameras and videocameras gets new meaning. In article the method of distance survey of vertical technical chinks is considered. The scheme of installation of the equipment on surfaces and accommodation of a videocamera in a chink is resulted.

Фотопланиметрический способ съемки сечений горных выработок известен давно и заключается в том, что при помощи источника света на стенке выработки создается ее световой контур, который снимается фотокамерой.* Однако при использовании пленочных фотоаппаратов в прежние годы возникали неудобства, связанные с обработкой фотопленки. Использование данного метода для съемки трех-четырех сечений было неэффективно, так как основное время тратилось на обработку пленки. Кроме этого, существенные трудности возникали при съемке недоступных вертикальных выработок, в частности рудоспусков. Основная проблема при этом заключалась в перемотке фотопленки в фотоаппарате после очередной съемки сечения.

С появлением цифровых фотоаппаратов и видеокамер данный способ может найти широкое применение при съемке сечений горных выработок. На кафедре маркшейдерского дела СПГГИ была разработана методика съемки глубоких технических скважин диаметром до 2 м и глубиной до 50-100 м, которые могут быть использованы при некоторых способах отработки месторождений. Например, чтобы боковые стенки камеры сохраняли устойчивое положение, по периметру очистной камеры предварительно бурятся скважины большого диаметра, в которые затем закачивают бетонный раствор, формируя, таким образом, стенки из бетонных столбов. При этом вначале бурится пилотная скважина меньшим диаметром порядка 300-400 мм, которая затем разбуривается до большего диаметра порядка 800-2000 мм. Разбуривание до большего диаметра производится вдоль оси пилотной скважины снизу вверх, не доходя до ее устья 1,0-1,5 м. Чтобы снять такую скважину, необходимо сначала пропустить оборудование через меньший диаметр. Съемка таких скважин необходима для контроля заполняемого бетоном пространства.

Устройство для фотограмметрической съемки вертикальных горных выработок и технических скважин (см. рисунок) содержит камеру 3, формирователь световой плоскости с базисной рейкой и марками на ее концах 2, длинномер 5, два направляющих тросика 7 с дистанционной планкой и грузами 1. Для установки устройства в скважине, перекрытой бетонной подушкой 6, устройство снабжено специальным стыковочным узлом.

* *Гусев В.Н.* Оценка погрешности измерений фотопланиметрическим способом / В.Н.Гусев, Д.Е.Курганов, В.А.Голованов // Маркшейдерское дело и геодезия: Межвузовский сборник научных трудов / СПГГИ. СПб, 1991. С.32-37.

Общий вид съемки технической скважины показан на рисунке. Перед началом съемки в скважину с помощью блоков 4 и лебедок опускаются два направляющих тросика с фиксирующей планкой и грузиками. К направляющим тросикам закрепляется осветитель с масштабирующими марками. Цифровая видеокамера, помещенная в специальный водонепроницаемый бокс, с помощью штанги соединяется с осветителем и крепится к проволоке длинномера ДА-2.

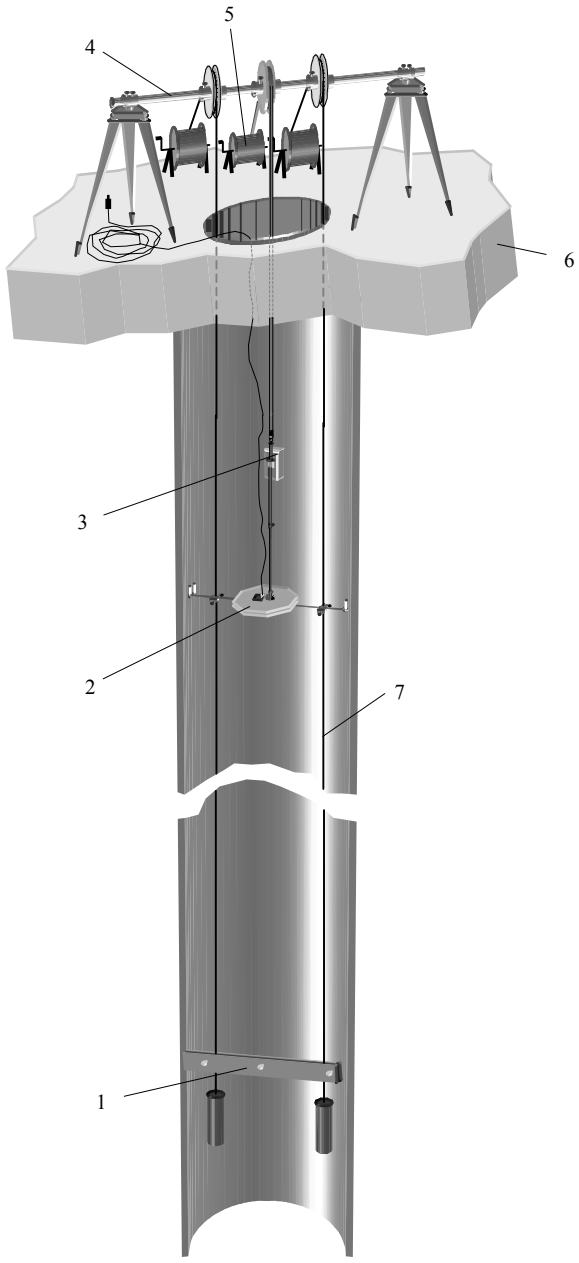
Применение цифровых видеокамер позволяет значительно упростить процесс съемки и обработки результатов съемки. Видеокамера, кроме съемки сечений, позволяет выполнить съемку стенок выработок для последующего просмотра на экране монитора компьютера.

Процесс съемки начинается с включения видеокамеры и опускания ее на требуемую глубину. Управление фотовспышкой осуществляется дистанционно. После съемки очередного сечения аппаратура опускается на следующее. При достижении предельной глубины съемки аппаратура поднимается до устья скважины и извлекается, видеокамера выключается.

Камеральная обработка съемки начинается с установки видеозаписи на компьютер. Для этого используются любые программы обработки видеоизображений, например Studio 9. При рассмотрении видеоизображений выбираются кадры со световыми сечениями. Затем эти кадры переводятся в программы графической обработки, например, в AutoCad. По результатам съемки и обработки получаются сечения горных выработок в требуемом масштабе.

Для визуального контроля состояния стенок горных выработок и скважин в нижнюю часть щелевого осветителя можно установить осветительную лампу. Так как видеокамера работает непрерывно, в процессе спуска аппаратуры будет выполняться видеосъемка стенок выработок.

На основании выполненных исследований можно сделать вывод, что погрешность определения точек контура составляет приблизительно 15 мм.



Общий вид съемки скважины

1 – дистанционная планка; 2 – формирователь световой плоскости; 3 – камера (цифровая); 4 – блоки; 5 – длиномер; 6 – бетонное перекрытие; 7 – направляющий тросик

Применение фотопланиметрического способа измерения сечений горных выработок и туннелей позволяет заменить трудоемкий метод рулеточных замеров более производительным и точным. По снимкам подсчитываются площади поперечных сечений горных выработок при их креплении, вычисляются размеры междукамерных целиков и минимальная толщи-

на крепи. Снимки могут быть использованы для определения деформаций горных выработок в зоне опорного давления и для контроля установленных правилами техники безопасности зазоров в горных выработках.

С появлением цифровых камер метод фотопланиметрической съемки обретает новое значение. Оперативность съемки, высокая производительность и простота обработки позволяют надеяться, что этот способ вновь будет применяться на горных предприятиях.