УДК 528.622.1

Н.М.ВОЛУЕВИЧ
Факультет освоения подземного пространства,
группа ГГ-01

ФОТОПЛАНИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Одной из основных задач маркшейдерской службы является съемка сечений горных выработок различных размеров, которая может быть осуществлена фотопланиметрическим способом. Изложена сущность способа, приведено описание приборной части, методики измерения при съемке горизонтальных, вертикальных и наклонных выработок. Рассмотрены также вопросы совершенствования этого вида съемки путем применения цифровых фотоаппаратов и программных систем автоматизированной обработки результатов съемки.

One of the primary goals of mining surveying services is measuring various drift sizes which can be carried out with application of photoplanimetry. The article explains the basics of this method, describes the instrumental part and the measurement technique for horizontal, vertical and incline workings. Issues of updating this measuring method by introduction of digital cameras and automatic processing systems are also considered in the paper.

Среди многих задач, решаемых маркшейдерской службой горных предприятий, съемка сечений горных выработок, камер и рудоспусков занимает важное место. Успешное решение этой проблемы позволяет повысить достоверность подсчета объемов маркшейдерских съемок и точность подсчета объемов выполненных работ, снизить уровень потерь и разубоживания, а также обеспечить надлежащий уровень техники безопасности и охраны труда[*].

Сущность фотопланиметрического способа съемки заключается в том, что при помощи источника света на стенке выработки создается ее световой контур, который снимают фотокамерой.

В качестве источника света или осветителя можно использовать импульсную лампу-вспышку, вращающийся вокруг оси электрический фонарь или лазерный луч. Применение же цифровых фотоаппаратов позволяет значительно упростить процесс съемки и обработки ее результатов. Цифровым фотоаппаратом можно снять и затем быстро обработать как одно, так и несколько десятков или сотен сечений гораздо больших размеров и глубоких вертикальных и наклонных рудоспусков.

В горизонтальной выработке, подлежащей съемке, выбирают сечения, которые должны быть сняты и намечают съемочную ось вдоль выработки. В плоскости сечения у съемочной оси или в стороне от нее устанавливают прибор перпендикулярно съемочной оси. Минимальное отстояние фотоаппарата от прибора зависит от фокусного расстояния фотокамеры и размеров снимаемой выработки, что влияет на точность определения контурных точек снимаемого сечения. В съемке принимают участие два человека. Фотосъемку производят с рук. Для масштабирования снимаемого сечения одновременно со съемкой производится фотографирование базиса.

Общий вид аппаратуры и метод съемки сечений вертикальных выработок представлен на рис.1 и 2. По двум направляющим проволокам, предварительно закрепленным в снимаемой выработке, опускают осветите-

[*] *Драбкин М.М.* Фотограмметрический метод съемки подземных очистных и подготовительных выработок на руднике «Каула – Котсельваара» // Горный журнал. 1970. № 10.

Jan Vlcek. Beitrag zur photogrammetrischen Erfassung von Informationen unter Tage und einige Erfahrungen mit der elektronischen Rechentechnik anf diesem Gebiet. VEB Deutscher Verlag fur Grundstoffindustrie, Leipzig, 1969, Heft 3.

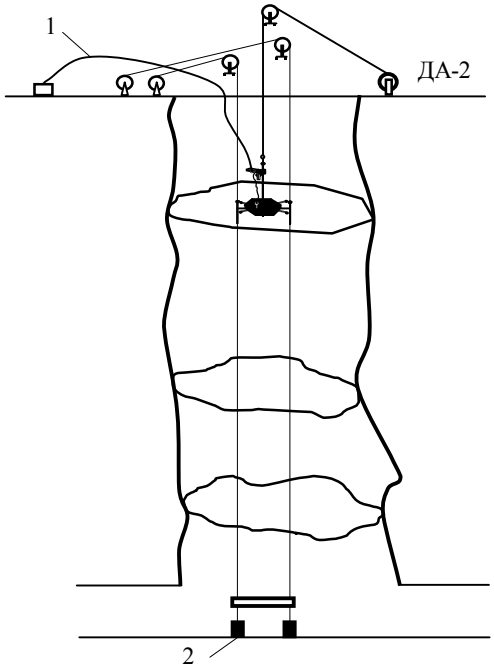


Рис.1. Схема съемки сечений вертикальных выработок
1 – кабель к электрическому дистанционному устройству затвора фотоаппарата; 2 – почва

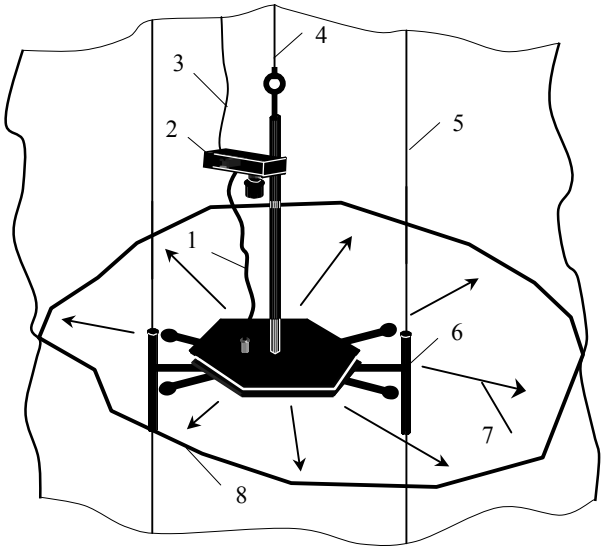


Рис.2. Общий вид устройства проведения съемки
1 – кабель к лампе-вспышке; 2 – устройство для дистанционного управления кнопкой затвора; 3 – кабель к электрическому спусковому устройству затвора фотоаппарата; 4 – кабель к длиномеру ДА-2; 5 – направляющая проволока; 6 – направляющая фотопланиметра; 7 – свет от вспышки; 8 – световой след на стенке рудоспуска

тель и фотоаппарат. Управление фотоаппаратом осуществляется дистанционно с поверхности. Лампа-вспышка осветителя связана с фотоаппаратом кабелем. Расстояние между осветителем и фотоаппаратом выбирается в зависимости от размера снимаемого сечения.

Отметка сечения выработки определяется с помощью длиномера ДА-2. Для масштабирования сечений в поле зрения фотоаппарата помещают масштабирующие марки (рис.2).

Для съемки сечений наклонных выработок в них необходимо зафиксировать наклонные направляющие проволоки (рис.3). По ним аналогично вышеописанному способу перемещается осветительная аппаратура и фотоаппарат.

Эта же методика может применяться и для съемки горизонтальных выработок. Опыт использования фотопланиметрической съемки в горизонтальных выработках показывает, что после обработки снимков бывает очень трудно правильно ориентировать их в вертикальной плоскости. Ошибка в определении вертикали имеет важное значение, особенно при съемке высоких очистных камер, а также при монтаже оборудования в подземных мастерских.

Для устранения этого недостатка предполагается новая конструкция масштабируемых марок. Сущность ее состоит в том, что при любом положении осветительного устройства масштабирующие марки, расположенные на вертикальной штанге, всегда занимают строго вертикальное положение,

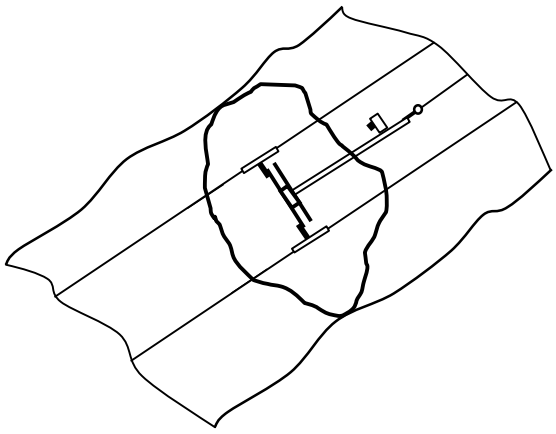


Рис.3. Схема съемки сечений наклонных выработок

так как имеют эксцентриковый подвес. Ориентируясь на эту вертикальную штангу, оператор поворачивает осветительное устройство таким образом, чтобы световая полоса располагалась в вертикальном положении.

При использовании в данном методе цифрового фотоаппарата результаты съемок сечений из него передаются по кабелю в компьютер за считанные секунды. Таким образом, устраняется процесс фотохимической обработки фотографической пленки и повышается оперативность получения конечных результатов. Информация, переданная в компьютер, легко обрабатывается с помощью таких широко известных и зарекомендовавших себя систем автоматизированного проектирования, как AutoCAD и Microstation. Они, в свою очередь, позволяют решить такие задачи, как масштабирование сечений, трансформирование наклонных сечений и сечений, расположенных под углом к оси фотоаппарата, подсчет площади сечений и многое другое.

Таким образом, можно констатировать, что 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.

Научный руководитель к.т.н. доц. *В.А.Голованов*