

С.П.СМИРНОВ, канд. техн. наук, зав. лабораторией, тел. (812) 321-30-30
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

S.P.SMIRNOV, PhD in eng. sc., head of laboratory, tel. (812) 321-30-30
Saint Petersburg State Mining Institute (Technical University)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЕДЕНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

Изложены новые принципы организации маркшейдерских работ. Показана роль новых маркшейдерских и геодезических инструментов и новых методов измерения этих инструментов при добыче полезных ископаемых.

Ключевые слова: технологии ведения маркшейдерских работ, нормативно-методические документы, оптико-электронные маркшейдерские приборы.

NEW TECHNOLOGIES OF CONDUCTING MINE SURVEYING WORKS

The paper presents principles for arrangement of mine surveying works. It is shown the role of new mine surveying and geodetic instruments and also new methods for application of these instruments in mineral mining.

Key words: mine surveying technology, normative-methodical documents, optical electronic mine surveying instruments.

Переход горно-промышленных предприятий к рыночным отношениям вызвал глубокое реформирование горно-промышленного комплекса России. Реформирование подразумевает создание рентабельных предприятий, работающих в рыночных условиях. Практически все предприятия горной промышленности перешли на самофинансирование. Переход на рыночные отношения стал возможным, когда особое внимание на предприятиях уделяется инженерным вопросам обеспечения горного производства, и в том числе вопросам маркшейдерского дела. В современных условиях управления горным производством маркшейдерская служба должна квалифицированно обеспечивать запросы производства и эффективно производить работы, обеспечивающие горно-промышленное производство в рыночных условиях.

Структурная перестройка горной промышленности повлекла за собой, в числе прочих, следующие изменения: наличие наряду с действующими ликвидируемых шахт; значительное увеличение скорости подвигания очистных и подготовительных забоев; вовлечение в совместную отработку полей шахт и разрезов; ведение горных работ в зонах барьерных целиков действующих шахт; усиление геодинамических процессов в регионах, связанных с добычей сырья. Ликвидация убыточных шахт привела к значительному росту нагрузок на шахтную армировку, копры и подъемные машины действующих предприятий. Достоверность маркшейдерских измерений, время задалживания стволов и подъемных комплексов в этих условиях будут оказывать значительное влияние на эффективность работы горных предприятий.

Важнейшими вопросами маркшейдерского дела являются:

- новые измерительные и вычислительные способы, включая прикладную горную картографию на основе цифровых планов, а также классических методов;
- современные способы сохранности архивов геологической и маркшейдерской документации, а также ее дешифрирование;
- создание дистанционных методов измерения выемки горных пород;
- разработка системы информации об открытых горных работах;
- изучение горного давления и сдвижения горных пород, вызванных горными работами;
- программа охраны окружающей среды на территории проведения горных работ, управления горным предприятием;
- восстановление (рекультивация) почвы после проведения работ на поверхности;
- использование горных выработок для размещения пустой породы и хранения сырья;
- планирование прекращения горных работ и подготовка поверхности почвы к восстановлению по окончании горных работ;
- заявки на горные отводы, организации и контроль прав собственности на недра согласно Закону «О недрах», съемка и составление планов.

Совершенствование маркшейдерского дела включает создание новых нормативных и методических документов, применение современных оптико-электронных излучательных приборов, спутниковых навигационных систем, приборов, основанных на инерциальных методах навигации, разработку информационно-вычислительных систем горного предприятия, составной частью которых является трехмерная модель массива и местности. Модель, в основе которой лежит трехкоординатное представление точек пространства, должна содержать топографическую, геологическую, геомеханическую и технологическую информацию.

Основой нормативной и методической базы производства маркшейдерских работ является «Инструкция по производству

маркшейдерских работ» (РД 07-603-03), утвержденная Госгортехнадзором РФ. Но поскольку новая инструкция не имеет приложений, как это было в инструкции 1987 г., Научный центр геомеханики и проблем горного производства СПГИ (ТУ) подготовил к изданию «Руководство по производству маркшейдерских работ». В связи с выходом Федерального закона «О техническом регулировании» необходимо разработать «Технический регламент производства маркшейдерских работ».

Так как горные предприятия в основном стали частными, нет централизованного контроля за маркшейдерской службой, то они сами разрабатывают нормативно-методическую базу деятельности маркшейдерской службы. Поэтому необходимо разработать «Положение о маркшейдерской службе предприятия» в целях повышения эффективности разработки месторождений полезных ископаемых и строгого соблюдения нормативно-технических документов в части охраны недр и безопасности отработки месторождений, а также правового положения маркшейдерской службы предприятия. Примером может служить разработанное положение о маркшейдерской службе газовой промышленности и некоторых других предприятий.

В области нормативно-методической документации необходимо также разработать:

- ГОСТ «Горная графическая документация» применительно к электронно-цифровой технологии изготовления маркшейдерских чертежей;
- методику создания геодинамических полигонов и способов производства наблюдений на них;
- методику предрасчета деформаций земной поверхности при эксплуатации нефтегазовых месторождений и подземных хранилищ газа;
- нормативно-методическую базу по управлению запасами углеводородного сырья;
- методические документы для контроля за соблюдением соотношений геометрических элементов технических сооружений во время их эксплуатации;

- инструкции по определению и учету объемов выполнения горных и строительномонтажных работ, в том числе объемов добычи и потерь полезных ископаемых, полноты их отработки;

- документы на списание запасов с баланса предприятий по тем или иным документам.

В области разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом актуальными проблемами являются обеспечение устойчивости бортов уступов и отвалов, своевременное предупреждение опасных деформаций, корректировка максимальных углов откосов в зависимости от изменяющейся горно-геологической обстановки, разработка мероприятий по предотвращению нарушений устойчивости откосов и т.п. Необходимо разработать «Инструкцию по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости». В раздел горных наук согласно новой классификации горных наук, утвержденной РАН*, необходимо включить новый подраздел «Горная теплофизика». Это перспективное научное направление следует разрабатывать, включая методические документы и приборную базу.

Маркшейдерская служба горного предприятия должна готовить качественную вычислительную и графическую документацию для решения вопросов ценового использования средств земельного налога и арендной платы, которыми занимается служба землепользования. Одной из главных задач маркшейдерской службы горного предприятия остается обеспечение безопасного ведения работ, для чего необходима разработка соответствующих методических документов.

Научным центром геомеханики и проблем горного производства СПГИ и Ростехнадзором разработаны «Рекомендации по подготовке проектной документации на

производство маркшейдерских работ», которые получили одобрение в Управлении по надзору в горной, металлургической и нефтегазовой промышленности РФ.

В настоящее время интенсивно обновляется приборная база маркшейдерских служб. На смену оптико-механическим приборам появились оптико-электронные, к которым относятся:

- электронные тахеометры и роботостанции;
- электронные безотражательные тахеометры;
- электронные безотражательные роботизированные тахеометры с сервоприводом;
- электронно-оптические рулетки;
- цифровые нивелиры;
- лазерные сканеры (оптико-электронные приборы, позволяющие получать трехмерное изображение измеряемого объекта);
- цифровые фотограмметрические камеры;
- спутниковые геодезические системы для определения координат, а также для диспетчеризации производственного процесса (определения положения транспорта и рабочих механизмов на разрезах);
- инерциальные системы для профилирования шахтных проводников и рельсовых путей, динамических характеристик движения подъемных сосудов и др.

В области метрологии и стандартизации горным предприятиям необходимо организовать метрологическую службу, которая позволила бы им самостоятельно ежегодно проводить аттестацию маркшейдерских измерительных приборов. Это возможно осуществить при согласовании с региональным отделением службы метрологии и стандартизации.

Особо ответственной задачей, стоящей перед маркшейдерской службой на всех этапах развития, являются высокие требования к квалификации работников и к учебно-методической литературе при подготовке кадров. В связи с появлением на рынке новых маркшейдерско-геодезических приборов (оптико-электронных, спутниковых геодезических систем, инерциальных систем) наиболее актуальным является создание

* Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли / Под ред. К.Н.Трубетского; РАН. М., 1997.

Mining sciences. Exploration and conservation of the Earth's interior / Edited by K.N.Trubetskoy; RAS. Moscow, 1997.

учебников по оптико-электронным способам измерений в маркшейдерском деле; лазерным приборам при строительстве и эксплуатации горных предприятий; гироскопическим и инерциальным приборам в маркшейдерском деле и др. Все эти курсы читаются на кафедрах маркшейдерского дела, но не подкреплены учебниками и учебно-методическими пособиями. При преподавании курса физики студентам маркшейдерской специальности необходимо больше внимания уделять вопросам оптики, колеба-

ниям и волнам, основам лазеров и электрическим приемникам. Желательно проводить практику, используя электронно-оптические приборы, спутниковые геодезические системы, цифровые нивелиры, лазерные рулетки и методические документы к ним. Горным инженерам-маркшейдерам горных предприятий необходимо периодически повышать квалификацию в учебных и научных институтах, имеющих лицензию Минобрразования и современную методическую и приборную базы.