

По проведенным сериям измерений было установлено постепенное оседание земной поверхности в пределах 1-8 см в период с 24 по 27 мая 2014 г. Третья серия измерений показала размер оседания в пределах 1-9 см в период с 27 мая по 11 июня 2014 г.

Таким образом, по результатам обработки радарных данных со спутников Cosmo-SkyMed установлено наличие процессов оседания поверхности Земли в районе шахты им. Кузембаева, расположенной в Карагандинской области, что подтверждено данными наземных измерений. На основе полученных данных можно производить не только оценку уже произошедших изменений поверхности, но и прогнозировать дальнейшее развитие процесса, величину и направление оседания, используя методы интерполяции данных и принимать своевременные меры для обеспечения безопасности промышленных объектов и населения.

Литература

1. Космическая съемка. URL: <http://sovzond.ru/products/spatial-data/satellites/> (дата обращения: 12.09.2014).
2. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А. Геофильтрационная модель массива горных пород в области влияния обрабатываемых и ликвидируемых рудников горноскладчатого Урала//Литосфера. – Екатеринбург, 2013. – № 3. – С. 130 – 136.
3. Sarscape. URL: <http://www.sovzond.ru/products/software/sarscape/> (дата обращения: 12.09.2014).

РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ СКОРОСТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

В. Г. Лукьянов

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

Сокращение сроков разведки месторождений и ввод их в эксплуатацию выдвигает в качестве одной из главных задач увеличение

скорости проведения подземных горноразведочных выработок. Бывший министр геологии СССР, академик Е.А. Козловский неоднократно указывал на необходимость довести проходку горных выработок скоростными методами до 60 % общего объема. В связи с этим вопрос совершенствования технологии и организации работ приобретает исключительно важное значение.

Организация труда в забоях за последнее десятилетие характеризуется все большим совмещением отдельных процессов во времени и пространстве. Эта тенденция в настоящее время является основой развития организации проходческих работ.

«Руководство по проектированию технологии скоростного проведения горизонтальных подземных выработок при разведке месторождений золота» разработано на основании опыта проведения подземных выработок в ПГО «Севостгеология» и «Якутекгеология», а также для условий Таджикистана и Узбекистана и содержит методическую часть, технологические карты и приложения.

Исходным материалом для выполнения работы послужили методические основы оптимизации, разработанные в ИГД им. Скочинского, МГГРУ, ТПУ, ИГД СО АН РФ и ИГД АН Казахстана, методические и директивные материалы в Мингео СССР, ЦНИГРИ, САИГИМС, ЗабНИИ, ИГД Севера СО АН РФ, ВИЭМС, Стандарты б. СЭВ и др. отечественный и зарубежный опыт проведения выработок, а также использованы данные экспедиции № 4 КНР.

Методическая часть включает: впервые предложенную классификацию технологических схем, способствующих повышению качества проектирования горноразведочных работ и более широкому внедрению в практику многозабойного метода проведения горноразведочных выработок на золоторудных месторождениях;

экономико-математические модели трудовых затрат по процессам цикла, алгоритм и программу их решения на способствующие выбору предпочтительного варианта технологической схемы в диапазоне каждой из выделенных групп и определению рациональных параметров этих схем. Приводятся методики выбора прогрессивных технологических схем с учетом влияния технических, технологических и организационных факторов, а также инженерного расчета основных параметров проходческого цикла.

Систематизированы комплексы средств уборки породы и бурения шпуров по основному показателю - уровню механизации, определены область их применения и пути совершенствования. Проведен анализ технологических схем и технических средств обмена вагонеток при погрузке горной массы в однопутевых выработках, предложена их классификация, даны рекомендации по их выбору и освещены перспективы совершенствования. Разработаны и рекомендованы конструкции вагоноперестановщиков верхнего и нижнего действия. Вагоноперестановщик верхнего действия защищен авторским свидетельством. Предложена новая конструкция буропогрузочной машины. Установлена целесообразность увеличения сечения выработок. Реализация указанных мер позволила в Магаданской области ввести Карамкенское месторождение в промышленную разработку на 2 года раньше срока и снизить стоимость работ на 2 млн. рублей, ускорить разведку в Якутии – Нежданинского месторождения. Обоснован рациональный режим работы в три-, шести- или семичасовые смены в сутки. Обоснована возможность увеличения глубины шпуров до 1,8 м и выше при применении клиновых и пирамидальных врубов и до 2,2-2,7 м - при призматических или врубах с передовой скважиной.

В результате апробирования различных форм организации труда установлено, что наиболее эффективной является организация работ по технологическим картам.

Технологические карты разработаны с целью обеспечения проведения типовых многократно повторяющихся выработок (штолен, квершлагов, рассечек) готовыми рациональными решениями, но организации и технологии проходческих работ. Они предназначаются для применения партиями и экспедициями, разрабатывающими проекты производства работ по проходке выработок, а после привязки к местным условиям конкретных выработок в качестве руководства для исполнителей работ, горных мастеров и рабочих бригад при выполнении проходческих работ. Технологические карты имеют более глубокую разработку, чем ранее выпускавшиеся, так как в них дополнительно содержатся данные по технике и технологии сооружения горных выработок в неустойчивых и слабоустойчивых породах.

В целом каждая технологическая карта состоит из десяти и более листов чертежей: титульного листа, краткой пояснительной записки, листа набора горнопроходческого оборудования и сечения выработки в эксплуатации и проходке, листов буровзрывных работ и технологических разрезов, листа организации работ, расстановки рабочих по операциям цикла, состава бригады и технико-экономических показателей проходки и наконец, листа энергоснабжения проходки. Разработана эталонная карта, включающая максимально необходимую информацию по проведению горноразведочной выработки, представленная на 27 листах.

Для проходки выработок планируется применение серийно выпускаемого горнопроходческого оборудования: перфоратры ПП-36В, ПП-54В1, ПП-63, установочные приспособления УПБ, ЛКР-У;

погрузочные машины ППН-1, вагонетки УВО-0,8, УВГ-1, электровозы 4,5 АРП АРП-7, АРВ-7, ЧКР-1, вентиляторы ВМЭ-5, ВМЭ-6, а также оборудования КНР.

Паспорта буровзрывных работ разработаны с учетом крепости, устойчивости и взрываемости пород. В крепких устойчивых и вязких породах в состав карт включены паспорта БВР на основе прямых врубов, позволяющих увеличить величину заходки до 2 м при КИШ не менее 0,9. Эффективность паспортов подтверждена опытными взрывами. В породах средней устойчивости паспорта буровзрывных работ разработаны на основе контурного взрывания. В некоторых паспортах предусмотрено применение гидрозабойки.

В паспортах крепления выработок представлены варианты на проходку устойчивых и неустойчивых участков породы. Даны параметры опережающей крепи. Представлен вариант конструкции смесенагнетательной установки, технология работы с ней, разработана рецептура цементно-песчаной смеси и добавок с учетом возможности приобретения предложенных ингредиентов. Расстановка вентиляторов, согласно приведенным схемам, будет способствовать экономии энергии, доведению содержания вредных примесей в рудничной атмосфере по ПДК за более короткий срок. Технологические карты разработаны также для проведения горных выработок при разведке россыпей. Каждая технологическая карта содержит необходимые данные по технологии и организации проведения всех типов выработок разведочной шахты врезной траншеи, наклонного ствола, руддвора, скреперной ямы, рассечек. В технологические карты заложены как традиционные методы ведения буровзрывных работ, крепления, уборки горной массы, так и более прогрессивные. В качестве наиболее перспективных приняты паспорта крепления горных выработок штанговой, потолочной крепью,

а также металлической инвентарной крепью конструкции сотрудников ПГО «Севостгеология» и Томского политехнического университета, защищенной авторским свидетельством. Сотрудники ПГО «Якутскгеология» разработали передвижной механизированный комплекс для проходки уклонов и траншей при крупнообъемном опробовании.

Приложение содержит сведения по различному оборудованию, технологическим процессам, схемы отдельных машин и др. (российского и китайского производства). Предложен алгоритм составления технологических карт. Технологические карты по информативности не уступают аналогичным разработкам в отечественной горнорудной и угольной промышленности, конкурентоспособны с зарубежными.

При работе по технологическим картам повысились среднемесячные темпы проведения выработок и возросла производительность проходчиков. В Дукатской экспедиции пройдено 500 м в месяц, и достигнута производительность проходчика 36,5 м в месяц. В Карамкенской экспедиции пройдено 650 м в месяц, и достигнута рекордная производительность проходчика 42,5 м в месяц. В Майской экспедиции пройдено 720 м в месяц при значительном экономическом эффекте. Внедрение технологических карт и их отдельных элементов только в Берелехской, Чаунской и Северо-Чукотской экспедициях ПГО «Севостгеология» при сооружении выработок в россыпях позволило получить также значительный экономический эффект.

С 1983 года в Дукатской и Северо-Чукотской экспедициях начато также опытно-промышленное внедрение в подземных горноразведочных выработках буровых коронок, упрочненных облучением малыми дозами

гамма-квантов. В результате внедрения получена экономия твердых сплавов за счет продления сроков службы коронок в 1,4 раза. С 1990 года в Янской экспедиции начато опытно-промышленное внедрение воздушно-механических пен для пылеподавления при проведении подземных горно-разведочных выработок в условиях вечной мерзлоты.

Обоснована целесообразность использования комбайнов при разведке россыпей. Разработаны принципиально новые технологические схемы с применением горнопроходческих комбайнов типа ГПКС и КМШ на разведке россыпных месторождений подземным способом, а также с применением погрузочно-транспортных машин типа ПД-1 и ПД-2. Все вышеуказанное обеспечивает коренное повышение производительности труда, качество работ и создает экологическую чистоту производства.

В результате внедрения вышеуказанных разработок скорость проведения горноразведочных выработок в ПГО «Якутскгеология» возросла до 200 м/мес., а в ПГО «Севвостгеология» до 250 м/мес. на бригаду, что почти в 1,5 раза выше среднеотраслевого показателя.

В разработке и внедрении руководства принимали участие: В.Г. Лукьянов, В.Ф. Рогов, В.П. Орлов, Яо Ситен (КНР), Ю.Т. Смирнов, А.Г. Солнцев, В.И. Власюк, Н.П. Пинчук, В.И. Гарань, Г.П. Новиков, В.В. Махотин, Б.Н. Иванов, И.М. Селезнев, А.Д. Громов, В.Г. Крец, А.В. Панкратов, Р.О. Муложанов, И.И. Шамонсуров, А.А. Щукин, В.А. Шмурыгин, И.В. Третенков, В.Г. Лисихин, В.С. Забуга, А.Н. Масловский, Д.С. Былин и др.