

TRU-1



**ПЕРСПЕКТИВЫ ГЕОЛОГО-
МАРКШЕЙДЕРСКОЙ
СЛУЖБЫ
НА СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ**

1А-17394

ЭСТОНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГОРНОЕ ОБЩЕСТВО

ТРЕСТ "ЭСТОНСЛАНЕЦ"

П Е Р С П Е К Т И В Ы

ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЫ НА СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

Сборник материалов конференции

Таллин 1970

Tartu Riikliku Olikooli
Raamatukogu

246273

Экспериментальный комбинат "Бит"
г. Таллин, ул. Планээди, 18

Редактор И. Вихманн

Подписано в печать I/IV 1970.

Усл. печ. л. 5,04. Уч.-изд. л. 4,17.

Заказ № 614 -287.

Тир. 600 экз.

MB-00993

Печатный цех ЭК "Бит"

г. Таллин, ул. Пикк, 68

Цена 22 коп.

ARHIIVKOGU

В брошюре публикуются доклады и сообщения, прочитанные на научно-технической конференции по обмену передовым опытом в геолого-маркшейдерском деле, состоявшейся в г. Кохтла-Ярве Эстонской ССР в 1969 году.

Брошюра предназначена для геологов и маркшейдеров сланцевых шахт, а также для работников соответствующих научно-исследовательских и других институтов. Материалы могут представлять интерес и для маркшейдеров и геологов угольных шахт и рудников цветной металлургии.

Редакционная коллегия: А.М. Аллик, М.П. Кожухов, А.М. Королев, Г. П. Паальме, В. В. Прокопович, Г. Ю. Юргенфельдт.

Составитель: гл. маркшейдер треста "Эстонсланец" М.П. Кожухов.

Редактор: канд. технических наук А.М. Аллик.

ПРЕДИСЛОВИЕ

17 января 1969 года в гор. Котхла-Ярве в тресте "Эстонсланец" проведена научно-техническая конференция по обмену передовым опытом в геолого-маркшейдерском деле. Конференция была организована управлением Эстонского Республиканского научно-технического горного общества, руководством треста и геолого-маркшейдерским отделом треста "Эстонсланец".

В работе семинара приняли участие 48 главных, участковых маркшейдеров и геологов треста "Эстонсланец", 10 маркшейдеров и геологов треста "Ленинградсланец", работники ВНИМИ, Союзмаркштреста, Госгортехнадзора ЭССР, Управления геологии Совета Министров Эстонской ССР, отделения разработки сланцевых месторождений ИГД имени А.А.Скочинского, главные инженеры и главные технологи шахт и карьеров треста "Эстонсланец". Всего присутствовало 95 человек. На семинаре было заслушано 13 докладов, с которыми выступили следующие специалисты:

1. Кожухов М.П. - главный маркшейдер треста "Эстонсланец"
2. Житомирский И.Б. - кандидат технических наук, заведующий отделом приборостроения ВНИМИ
3. Гиршович Э.М. - главный маркшейдер шахты № 8
4. Виру И.А. - участковый маркшейдер шахты Кява-П
5. Терещенко М.П. - участковый маркшейдер шахты № 8
6. Юргенфельдт Г.Ю. - главный геолог треста "Эстонсланец"
7. Пильман Г.А. - главный маркшейдер шахты № 7
8. Каждан А.Б. - начальник партии Союзмаркштреста
9. Жуков Г.П. - младший научный сотрудник ВНИМИ
10. Аллик А.М. - кандидат технических наук, ученый секретарь Правления Эстонского Республиканского горного общества
11. Левин А.С. - главный геолог треста "Ленинградсланец"
12. Семенов В.П. - главный маркшейдер шахты № 3 треста "Ленинградсланец"
13. Дружина Х.А. - геолог шахты № 4 треста "Ленинградсланец"

Конференция приняла постановление опубликовать часть заслушанных докладов.

О СОСТОЯНИИ ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЫ
НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРЕСТА "ЭСТОНСЛАНЕЦ"
И ЗАДАЧАХ ПО ЕЕ УЛУЧШЕНИЮ

М.П.Кожухов,
главный маркшейдер треста "Эстонсланец"

На новые дела и свершения поднимает коммунистическая партия советский народ. Каждый день множится вклад в пятилетку, в создание материально-технической базы коммунизма. Возрастающие масштабы и сложность новых задач предъявляют все более высокие требования к геолого-маркшейдерской службе. XXIII съезд КПСС поставил перед горной промышленностью огромные задачи по увеличению добычи полезных ископаемых, в том числе и горючих сланцев. Увеличение добычи полезных ископаемых осуществляется путем внедрения новых высокопроизводительных систем разработки, машин и механизмов, широкого применения автоматики, повышения производительности труда.

Для выполнения этих задач правильная постановка геолого-маркшейдерской службы на горных предприятиях имеет первостепенное значение, как способствующая рациональному и безопасному ведению горных работ. За последние годы на предприятиях треста "Эстонсланец" достигнут значительный прогресс в области геолого-маркшейдерского дела. Коллективом маркшейдеров и геологов шахт и карьеров треста проведена большая работа по улучшению геолого-маркшейдерского обслуживания горных предприятий.

Поднят на новую, более высокую ступень общий уровень работы маркшейдеров и геологов.

О р г а н и з а ц и я
г е о л о г о - м а р к ш е й д е р с к о й с л у ж б ы

Добыча горючего сланца производится подземным и открытым способами. В настоящее время действует девять шахт и два карьера. Годовая добыча сланца за 1968 год в целом по тресту составила 16,4 млн. тонн,

в том числе открытым способом добыто 3,9 млн. тонн сланца. Пройдено за год 63 км подготовительных выработок. Для производства маркшейдерских и геологических работ на всех горных предприятиях имеются геолого-маркшейдерские отделы. В штат геолого-маркшейдерского отдела предприятия входят: главный маркшейдер (нач. отдела), участковые маркшейдеры, геолог, техник-чертежник и рабочие. Имеется геолого-маркшейдерский отдел и в тресте, который осуществляет техническое руководство работой геолого-маркшейдерских отделов горных предприятий.

В настоящее время все геолого-маркшейдерские отделы укомплектованы специалистами, имеющими высшее и среднее техническое образование. Из общего количества работников геолого-маркшейдерской службы (57) 29 инженеров и 17 техников. Техники-чертежники имеют, в основном, среднее общее образование. Все участковые маркшейдеры закреплены за определенными участками. Геологами укомплектованы не все отделы. Количество рабочих в геолого-маркшейдерских отделах часто не соответствует фактической потребности и численности участковых маркшейдеров.

Недостатком при комплектовании отделов является отсутствие соответствующих нормативов, вследствие чего количественный состав работников геолого-маркшейдерской службы на горных предприятиях определяется произвольно, порой независимо от объема, характера и сложности геолого-маркшейдерских работ.

С о с т о я н и е м а р к ш е й д е р с к и х с ъ е м о к

Для решения вопросов охраны поверхностных сооружений и других целей все горные предприятия полностью обеспечены планами поверхности, главной геодезической основой, а также полигонометрическими ходами в соответствии с требованиями технической инструкции по производству маркшейдерских работ. В настоящее время назрела необходимость обновления некоторых имеющихся съемок в связи с происшедшими изменениями на территории бассейна, приведших к изменению си-

туации. Съёмка поверхности, развитие опорной сети на горных предприятиях, в основном, выполняется Союзмаркштрестом по договорам с предприятиями. Союзмаркштрест ведет работы на территории бассейна в течение двадцати с лишним лет и пользуется авторитетом у маркшейдеров, оказывая им большую помощь в производстве маркшейдерских работ. Качество работ и оформление материалов у Союзмаркштреста хорошее. Единственным недостатком является то, что работы, выполняемые Союзмаркштрестом, дороги. В соответствии с технической инструкцией по производству маркшейдерских работ во всех подземных главных выработках прокладываются теодолитные ходы I-го разряда, между которыми по второстепенным выработкам прокладываются теодолитные ходы II-го разряда. Производство работ по прокладке теодолитных ходов I-го разряда осуществляется шахтными маркшейдерами и Союзмаркштрестом. За 1968 год шахтными маркшейдерами проложено 24,2 км теодолитных ходов I-го разряда, одновременно экспедицией № 30I Союзмаркштреста проложено 24,7 км. Кроме этого шахтными маркшейдерами в горных выработках проложено 120,1 км теодолитных ходов II-го разряда и 146,7 км нивелирных ходов. Все работы проводятся на высоком уровне. Все это позволяет нам ответственные маркшейдерские работы по сбойке выработок, проходившихся встречными забоями, выполнять, как правило, отлично. За последние три года встречными забоями пройдено около восьмидесяти сборных и других штреков длиной 600-700 м каждый. Точно выполнены сбойки выработок длиной 5000 м и 5500 м между шахтами Кява-П и № 2, аналогичные сбойки выработок выполнены между шахтами Кява-П и № 4, № 4 и № 6.

Съёмка открытых горных разработок до сего времени осуществляется трудоемким тахеометрическим методом. Маркшейдерам также приходится вести ежемесячно съёмку складов сланца, запасы которого в настоящее время составляют весьма значительную цифру. ВНИМИ необходимо разработать более совершенные методы съёмок открытых горных разработок.

С о с т о я н и е м а р к ш е й д е р с к о й г р а ф и ч е с к о й д о к у м е н т а ц и и

В настоящее время на шахтах и карьерах улучшилась работа по составлению и оформлению геолого-маркшейдерской документации. Основные планы горных работ, а также специальные планы вычерчиваются на качественно изготовленных планшетах. Они систематически пополняются в соответствии с требованиями действующих инструкций. Некоторые шахты и карьеры (например, шахта № 8 и карьер Вивиконд) специальные планы изготовили на лавсане.

Намечено рабочие планшеты изготовлять из чертежной бумаги, подклеенной на лавсан.

Применение новых материалов для изготовления планшетов будет также способствовать улучшению состояния горно-графической документации.

О б е с п е ч е н н о с т ь м а р к ш е й д е р с к и м и и н с т р у м е н т а м и , п р и б о р а м и и м а т е р и а л а м и

Производство угломерных маркшейдерских работ на горных предприятиях выполняется, в основном, теодолитами ТГ-5, ОМТ-30, ТТ-4, применяются нивелиры марки НУ-І и НСМ-2А.

Теодолит ТГ-5, которым, в основном, работают участковые маркшейдеры, желает быть намного лучшим. Рулетки, которые мы получаем, это, в основном, низкого качества тридцатиметровки. Полотно быстро ржавеет. Оцифровка стирается; такого же качества и рулетки пятидесятиметровой длины.

Получаем мы их без паспорта и не компарированными. О рулетках много говорилось на разных совещаниях, но, к сожалению, вопрос по-настоящему до сих пор не решен. Не все геолого-маркшейдерские отделы обеспечены вычислительными машинами, отсутствие которых отнимает много времени у маркшейдеров на повседневную вычислительную работу.

Перед геолого-маркшейдерской службой треста стоят большие и ответственные задачи.

Геолого-маркшейдерской службе шахт и карьеров необходимо систематически добиваться улучшения геолого-маркшейдерского обслуживания горных предприятий путем правильного и своевременного выполнения целого комплекса маркшейдерских работ на высоком уровне, систематического изучения особенностей месторождения, выявляя его закономерности, без чего невозможно правильное и безопасное ведение горных работ.

Больше внимания следует уделять правильному и своевременному составлению и пополнению геолого-маркшейдерской графической документации, систематически изучать и внедрять на наших предприятиях все новое и передовое, что есть в других бассейнах.

Необходимо, чтобы главные маркшейдеры шахт систематически контролировали работу участков маркшейдеров.

ВНИМИ следует разработать методику расчета численности штатов геолого-маркшейдерских отделов горных предприятий.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ТИПА "ЭРА-М"
ДЛЯ ПОПОЛНЕНИЯ
ГРАФИЧЕСКОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Э.М.Гиршович,
главный маркшейдер шахты № 8
треста "Эстонсланец"

Своевременное и точное пополнение графической документации — одна из важнейших задач маркшейдерской службы на шахте.

Наиболее трудоемким видом документации являются планы горных работ. На шахте № 8 ежемесячно пополняются рабочие планшеты в масштабах 1:500 и 1:1000, основные — в масштабе 1:2000 и специальные — в масштабе 1:5000. На основе данных планов составляются месячные оперативные планы развития горных работ и квартальные планы и ведется пополнение обменных и других планов.

До перехода шахты на камерную систему разработки пополнение планов горных работ занимало относительно мало времени. С применением механизированных камер, особенно со столбчатыми целиками, трудоемкость работы по пополнению планов возросла примерно в 5-6 раз. Увеличение объема работ объясняется резким увеличением точек, фиксируемых при съемке подробностей. Каждый столбчатый целик, обычно четырехугольной формы, необходимо наносить на планы всех масштабов, кроме 1:10000. Таковы требования инструкции относительно целиков, оставляемых в выработанном пространстве.

В "Единых условных обозначениях" не предусмотрен специальный условный знак для системы разработки камерами со столбчатыми целиками. Целики должны быть показаны полностью и в масштабе плана. В масштабе 1:5000 размеры столбчатого целика составляют 1х1 мм.

Попытки маркшейдеров механизированных шахт треста "Эстонсланец" добиться введения специального условного знака для планов масштаба 1:5000 успеха не имели. Приходилось каждый месяц наносить на планы по 200 столбчатых целиков, т.е. по 800 точек.

Всего для планов масштабов $1:5000$ и $1:2000$ приходилось переводить из масштаба $1:500$ около 1600 точек. Пополнение производилось обычно пропорциональным циркулем или измерителем с масштабной линейкой. Применение пантографа было бы полезно, однако существует много факторов, затрудняющих его использование.

На шахте № 8 с октября месяца 1968 года для пополнения планов горных работ масштабов $1:2000$ и $1:5000$ была использована приобретенная шахтой электрофотографическая установка "ЭРА-М".

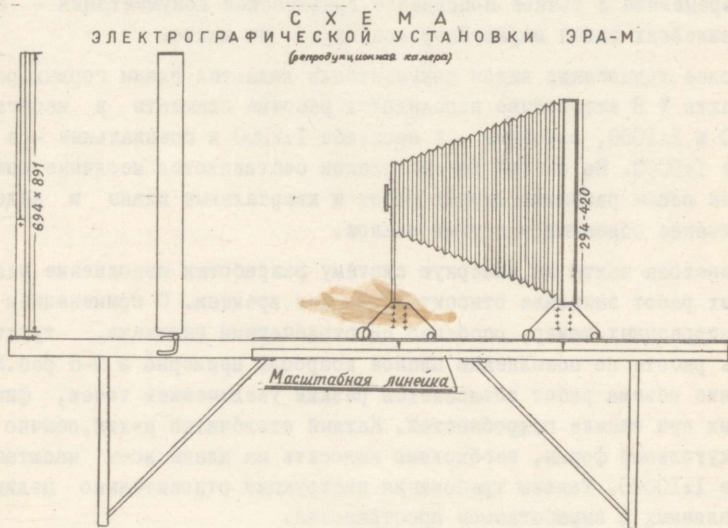


Рис. 1. Схема электрофотографической установки "ЭРА-М"

Установка "ЭРА-М" (рис. 1) предназначена для репродукционного копирования с изменением масштаба от $2:1$ до $1:2,5$ и получения черно-белых копий на типографской и писчей бумаге, на прозрачной кальке и пластикатной пленке. Перенос изображения осуществляется с помощью селеновых пластин и сухого проявления и закрепления отпечатка. В установку входят репродукционный фотоаппарат, процессор и камера закрепления.

Чертеж закладывается в оригиналодержатель. На матовое стекло наводится изображение в необходимом масштабе и с достаточной резкостью. На селеновую пластину, заложенную в процессор, наносится электрографический заряд, после чего кассета с пластиной вставляется в фотокамеру. Съемка производится с 30-секундной выдержкой, после чего выключаются лампы подсветки. Проявление скрытого электрографического изображения производится в процессоре с помощью специального порошка, после чего на пластину накладывается бумага и снимается оттиск, закрепляемый затем в камере закрепления.

Скорость работы установки при переносе изображения на бумагу - 3 копии за 6 минут с одной экспозиции. Максимальный размер копии - 30x42 см. Размер оригиналодержателя - 59x84 см. Установка широко используется для размножения чертежей, печатного текста, формул, бланков и т.п. Для маркшейдерских целей была использована способность установки печатать копии в другом масштабе.

Рабочие планы камерных блоков составлены в масштабе 1:500, для получения масштабов 1:2000 и 1:5000 копии должны быть уменьшены соответственно в 4 и в 10 раз. Установка допускает уменьшение лишь до 2,5 раз. Приходится делать промежуточную копию в масштабе 1:2 по отношению к оригиналу, т.е. копию в масштабе 1:1000. Промежуточная копия закладывается в оригиналодержатель, и при той же настройке репродукционной камеры 1:2 делается вторичная копия (план масштаба 1:2000) (рис. 2, 3).

Для получения копии в масштабе 1:5000 делается снимок с уменьшением 1:2,5 со вторичной копии (т.е. с плана масштаба 1:2000).

Для возможности переноса столбчатых целиков, сборного с горловинами и камерных блоков с ленточными целиками с копий на план горных работ, одна из копий масштабов 1:2000 и 1:5000 печатается на прозрачной бумаге, производится ее совмещение по сетке с планом горных работ и перекалывание характерных точек на углах и линиях выработок. Главное в работе по снятию копий с изменением масштаба - добиться точности репродукции. Точность масштаба достигается путем закрепления передней и задней кареток фотокамеры точно по отсчетам, фиксируемым стрелками - индексами на масштабной линейке.

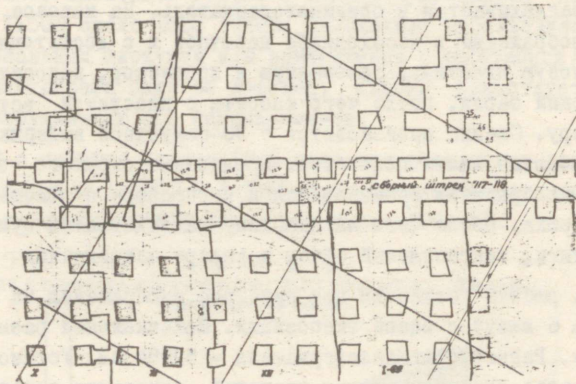


Рис. 2. Промежуточная копия в масштабе 1:1000 с части рабочего плана горных работ шахты № 8 масштаба 1:500, полученная на установке "ЭРА-М". Уменьшение в 2 раза

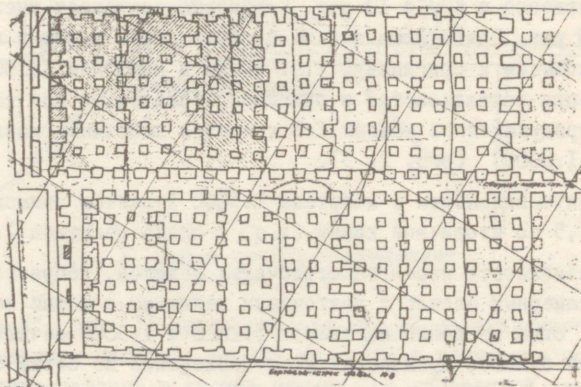


Рис. 3. Снимок в масштабе 1:2000, полученный на установке "ЭРА-М" с промежуточной копии в масштабе 1:1000. Уменьшение в 4 раза.

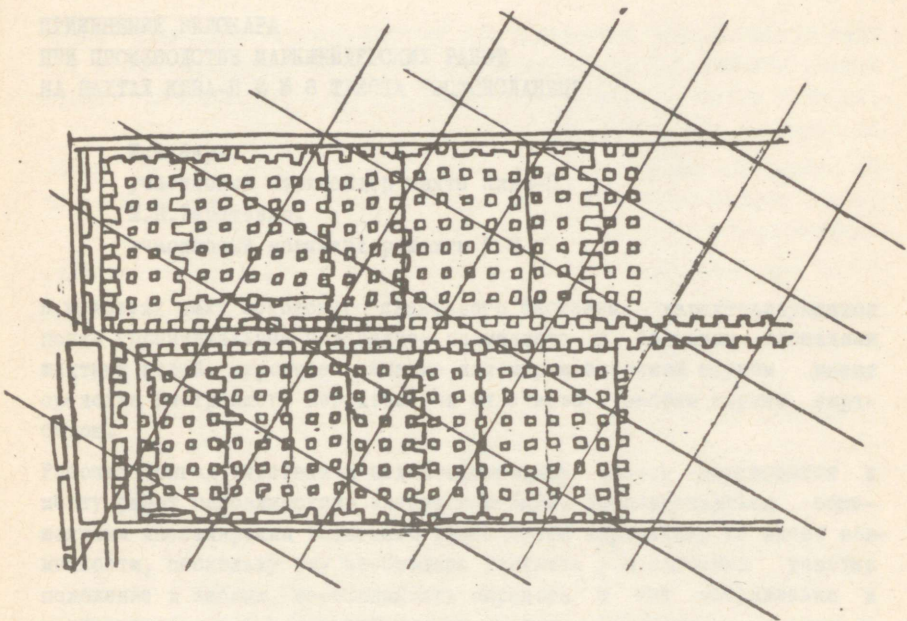


Рис. 4. Снимок в масштабе 1:5000, полученный на установке "ЭРА-М" с копии в масштабе 1:2000. Уменьшение в 10 раз.

Применение установки "ЭРА" для пополнения маркшейдерских планов значительно (в 5-6 раз) ускоряет и облегчает работу маркшейдеров. Необходимо выбрать одну из марок установки "Эра" с наилучшими параметрами изменения масштаба копирования и рекомендовать ее для занесения в список обязательного оборудования каждого маркшейдерского отдела шахт.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЛОКАРА
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ
НА ШАХТАХ КЯВА-П И № 8 ТРЕСТА "ЭСТОНСЛАНЕЦ"

И.А.Виру,
участковый маркшейдер шахты Кява-П
М.П.Терещенко,
участковый маркшейдер шахты № 8

В условиях шахт Эстонского сланцевого бассейна, характеризующихся почти горизонтальным залеганием промпласта и большими площадями шахтных полей, огромное значение для маркшейдерской службы имеют средства быстреего передвижения от ствола к забоям горных выработок.

Рабочие бригад очистных и подготовительных забоев перевозятся к месту работ пассажирскими электропоездами. Воспользоваться общешахтным пассажирским подземным транспортом маркшейдер не имеет возможности, поскольку ему необходимо уточнить у начальника участка положение в забоях, необходимость переноса в них направления и производства других маркшейдерских работ, подготовить исходные данные, подготовить маркшейдерскую группу. Поэтому маркшейдерская группа в составе 3-4 человек вынуждена проходить по 4-5 км к забоям пешком и столько же обратно к стволу с нагрузкой: теодолитным ящиком, штативом и сумкой с мелкими принадлежностями для съемки.

При обходе нескольких забоев (в день замера) маркшейдерской бригаде приходится делать в шахте переходы общей протяженностью более 15 км. Если принять скорость пешего передвижения по шахте равной 3,5-4 км/час (в зависимости от условий: освещенность, состояние почвы выработок и пр.), оказывается, что передвижение к месту работы и обратно занимает примерно 2/3 времени, затрачиваемого на обслуживание забоев.

Возникает острая необходимость иметь индивидуальные средства передвижения по подземным горным выработкам. Одним из таких средств и стал велокар, впервые примененный на шахте Кява-П для колеи 600 мм.

Идея использования велосипеда для передвижения по подземным выработкам возникла на шахте Кява-П 2-3 года тому назад. Энтузиасты изготовили опытный образец велосипеда, к началу 1969 года их насчитывалось на этой шахте более 20 штук.

По инициативе маркшейдерского отдела в начале 1968 года был изготовлен первый двухместный велосипед для транспортировки работников маркшейдерского отдела и инструментов.

Общий вид рельсового велосипеда хорошо иллюстрируется фотографией. Рама обычного велосипеда приваривается на шасси из трубчатой рамы и полускатов облегченной конструкции. Тяговое усилие передается на заднюю ось полускатов при помощи дополнительной цепной передачи.

Двухместный велосипед для маркшейдерского отдела по сравнению с одностестным имеет большие габариты, больший вес и меньшее передаточное отношение. Вес его около 35 кг. К передней части шасси прикрепляется ящик из жести, в котором и размещают инструменты.

Педалирование нагруженного велосипеда не требует больших усилий, это вполне под силу даже женщине со средними физическими данными.

На велосипеде можно передвигаться в подземных выработках со скоростью 10 км в час и более. Ввиду относительной легкости конструкции обеспечивается высокая маневренность и "проходимость" велосипеда (при отсутствии рельс в выработке его можно катить по почве).

В случае необходимости его можно использовать как подставку при забивании маркшейдерских точек и т.д.

В результате использования велосипеда в 2-3 раза сокращается время передвижения и достигается высокая оперативность в обслуживании забоев.

В 1968 году на шахте № 8 была создана творческая группа с целью составления проекта и изготовления опытных образцов велокара для колеи 900 мм. Группа справилась со своей задачей и изготовила 2 велокара для маркшейдерского отдела шахты.

Конструкция велокара несложна. За основу взят дорожный велосипед. Рама велосипеда крепится на четырехколесную тележку. Передние колеса диаметром 200 мм, задние - 420 мм. Конструкция колес облегче-



Рис. 1. Общий вид рельсового велосипеда, созданного на шахте Кява П

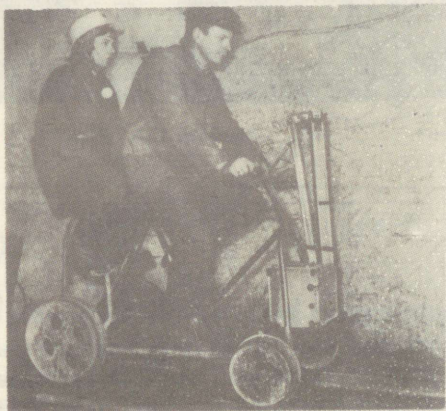


Рис. 2. Передвижение сотрудников маркшейдерского отдела шахты Кява П по подземным выработкам

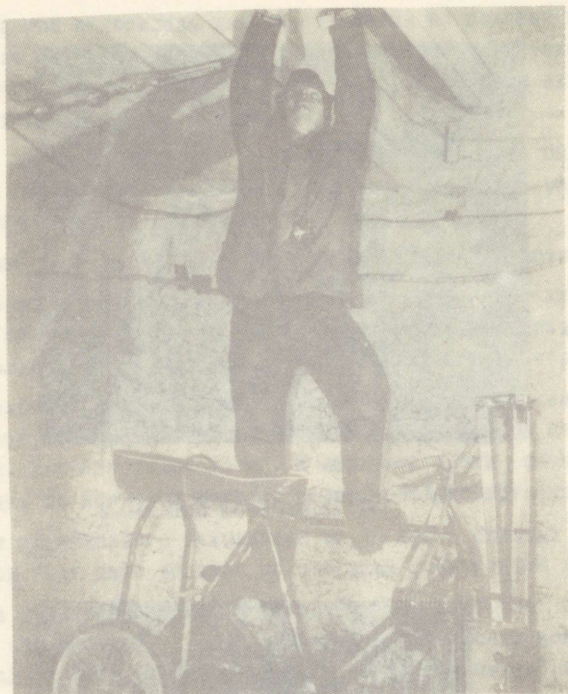


Рис. 3. Рельсовый велосипед, как подставка для маркшейдера

на. Основа тележки сделана из металлических трубок диаметром 30 мм. Передача осуществляется при помощи двух велосипедных цепей – большой и малой – и четырех звездочек. Большой велосипедной цепью передача осуществляется от педалей к втулке велосипеда. Для осуществления передачи от втулки на колеса тележки на втулке велосипеда дополнительно приваривается вторая звездочка. На валу задних колес закрепляется еще такая же звездочка. Связь между этими звездочками осуществляется малой велосипедной цепью (рис. 4).

ВЕЛОКАР

ШАХТА № 8

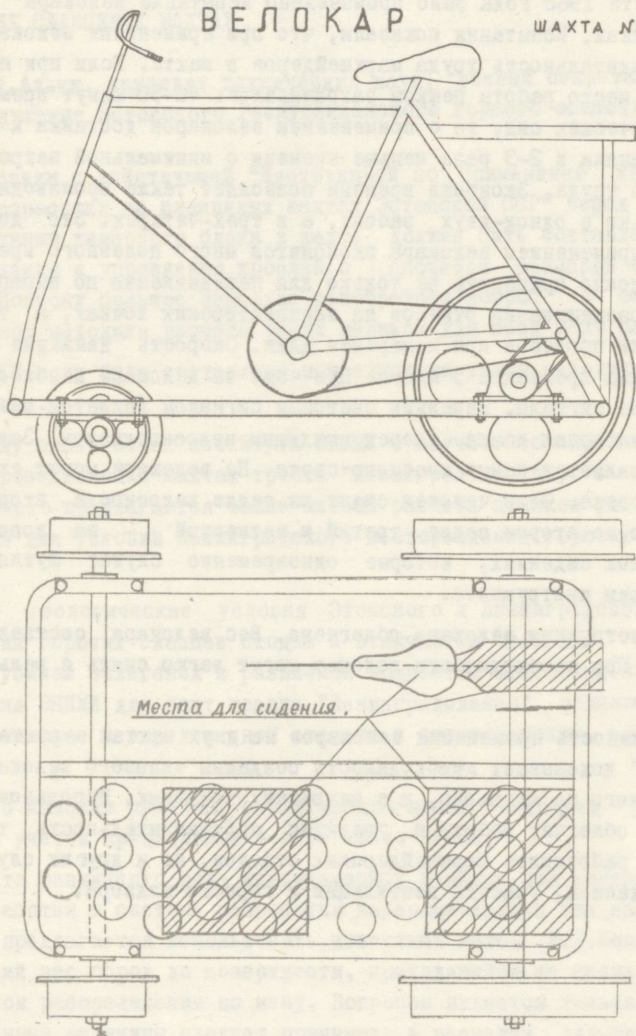


Рис. 4. Схема рельсового велосипеда,
созданного на шахте № 8

В августе 1968 года было произведено испытание велокара в горных выработках. Испытания показали, что при применении велокара растет производительность труда маркшейдеров в шахте. Если при передвижении на место работы пешком затрачивалось 40-50 минут времени и много физических сил, то с применением велокаров доставка к месту работы заняла в 2-3 раза меньше времени с минимальной затратой физического труда. Экономия времени позволяет также производить работы не только в одном-двух забоях, а в трех-четырех. Это доказывает, что с применением велокара экономится много полезного времени. Велокар можно применить не только для передвижения по выработкам, но и для развешивания отвесов на маркшейдерских точках, а также для разбивки провесов при измерении длин. Скорость движения велокара не должна превышать 5 м/сек. При езде на велокаре необходимо иметь световые сигналы. Передним световым сигналом является обыкновенная аккумуляторная лампа перед сидящим велосипедистом. Задним сигналом является лампа красного света. На велокаре могут ехать четыре человека. Один человек сидит на седле велосипеда, второй позади первого на втором седле, третий и четвертый - на дополнительных сделанных сидениях, которые одновременно служат футлярами для установки инструмента.

Вся конструкция велокара облегчена. Вес велокара составляет 50-55 кг. При необходимости велокар могут легко снять с рельс два человека.

Эффективность применения велокаров на двух шахтах треста "Эстон-сланец" доказывает необходимость создания типового велокара, изготовляемого не кустарно, а в заводских условиях. Использование велокара облегчит работу и увеличит производительность труда не только работников маркшейдерских отделов, но и других служб шахт: механической, участка вентиляции и горного надзора.

О РАСЧЕТЕ ЦЕЛИКОВ В ЭСТОНСКИХ СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

**А.М.Аллик, кандидат технических наук, ученый секретарь
Правления Эстонского Республиканского горного общества**

В соответствии с действующей "Инструкцией по применению камерной системы разработки на сланцевых шахтах Эстонской ССР" перед сдачей в эксплуатацию камерного блока в шахте должен быть составлен паспорт крепления и управления кровлей с расчетом размеров опорных целиков. Поэтому большое значение приобретает вопрос о создании обоснованной методики расчета таких целиков для всех шахт бассейна.

Нами в 1967 году была составлена и предложена такая методика расчета целиков.

В 1968 году вышел отчет института ВНИМИ о научно-исследовательской работе, проведенной в шахтах треста "Ленинградсланец", в котором кроме прочего предлагаются также методы расчета целиков различного назначения для условий Ленинградского месторождения горючих сланцев.

Поскольку геологические условия Эстонского и Ленинградского месторождений горючих сланцев сходны и отличаются главным образом только глубиной залегания и различной мощностью отдельных пород, то предложения ВНИМИ для шахт треста "Ленинградсланец" полезно принять во внимание в определенной степени и для эстонских сланцевых шахт.

Мы коротко изложим принципы своей предлагаемой методики расчета целиков с учетом предложений в этой части ВНИМИ.

Для расчета различного ряда междукammerных целиков при камерной системе разработки и системе разработки камерами-лавами как нами, так и ВНИМИ, предлагается использовать известный метод Л.Д.Шевлякова, учитывающий вес пород до поверхности, приходящийся на целик, при равномерном распределении по нему. Вопросом является только то, какие численные величины следует принимать в расчетах для таких параметров, как средний объемный вес налегающих пород, прочность целика и каким должен быть коэффициент запаса.

В части определения среднего объемного веса налегающих на целики пород на эстонском месторождении горючих сланцев специальных научно-исследовательских работ не производилось. ВНИМИ принимает средний объемный вес толщи пород для Ленинградского месторождения $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$. Нами было предложено принимать этот объемный вес для эстонского месторождения $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$. Учитывая то, что в составе толщи пород Ленинградского месторождения горючих сланцев принимают большое участие плотные известняки и доломиты Наровского и Раквереского горизонтов, имеющие объемный вес $\gamma = 2,6-2,82$, которые на эстонском месторождении в пределах существующих шахт отсутствуют, есть основание считать возможным применять здесь в расчетах средний объемный вес толщи налегающих пород $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$.

Величину расчетной кубиковой прочности целиков нами было предложено применять $\sigma_{сж} = 1200 \text{ т/м}^2$ на основе доклада кандидата технических наук Ф.П.Бублика (ВНИМИ) на научно-техническом совещании, организованном в 1966 году Эстонским Республиканским научно-техническим горным обществом и опубликованного в сборнике "Проблемы сланцедобывающей промышленности Эстонской ССР", где он указывал, что кубиковая прочность промышленного пласта горючего сланца с учетом толщины, прочности и числа слабых пачек и пластичных прослоек составляет $115-120 \text{ кг/см}^2$. В отчете ВНИМИ за 1967 год указано, что на основе работ Ф.П.Бублика при высоте целиков $m = 2,8 \text{ м}$ кубиковую прочность их следует принимать $\sigma_{сж} = 1500 \text{ т/м}^3$, а при высоте целиков $\sigma_{сж} = 3,4 \text{ м}$, т.е. при полной выемке пачки G с "ложной кровлей" расчетная кубиковая прочность целика должна составлять $\sigma_{сж} = 1150 \text{ т/м}^3$. Очевидно, что в таких пределах, в зависимости от мощности вынимаемого пласта, значение кубиковой прочности целика и следует принимать.

Очень большое влияние на результаты расчетов размеров целиков оказывает принятое значение коэффициента запаса. Значение его мы обосновывали в своей методике, принимая во внимание главные факторы, которые могли бы потребовать его введения. Это повышенная концентрация напряжений, которая имеет место в глубине целика, изменения нагрузки в результате отступлений от принятых по паспорту размеров целиков или размеров выработки, колебания в прочности пород, нарушения целостности целиков взрывными работами и реологиче-

ские свойства массива целиков. При этом мы пришли к выводу, что коэффициент запаса следует принимать при расчете междокамерных целиков $n = 2,5$, а при расчете других целиков еще выше.

ВНИМИ предлагает меньшее значение коэффициента запаса и определяет его в зависимости от ширины целика по формуле:

$$n = \frac{1,5x}{x - 1}$$

где x - ширина целика.

Кроме того, при краткосрочной работе (до двух месяцев) ВНИМИ предлагает принимать коэффициент запаса $n = 1,5$ и только при расчетах околострековых целиков, имеющих большой срок службы, он рекомендует так же, как мы и принимаем, коэффициент запаса $n = 3,0$.

Нам кажется, что установка ВНИМИ в части увязки величины коэффициента запаса с временем пребывания рабочих в выработке не является правильной, так как нельзя рассчитывать целики только на краткосрочную работу и допускать их стихийное разрушение после того как горные работы в выработке прекратятся. Такое разрушение можно допустить только в том случае, если в сланцевых шахтах будет внедрена система разработки с искусственным обрушением целиков, в части которой были также предложены опытные работы.

При расчете целиков обычно рекомендуется применять еще коэффициент их формы, так как известно, что прочность целиков уменьшается при увеличении отношения высоты к ширине основания. ВНИМИ предлагает следующие формулы для расчета этого коэффициента: при отношении

$$\frac{x}{m} = 1,5 - 2,5$$

$$K_{\Phi} = 0,72 + 0,35 \frac{x}{m}$$

$$\text{При } \frac{x}{m} = 2,5 - 6,0$$

$$K_{\Phi} = 0,95 + 0,26 \frac{x}{m}$$

где K_{Φ} - коэффициент формы.

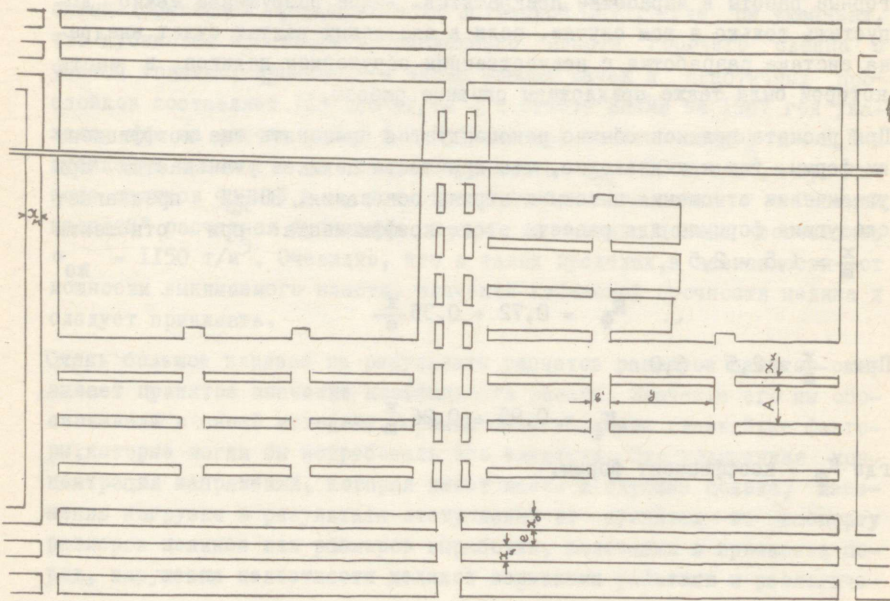


Рис. 1. Вариант камерной системы разра-
ботки с ленточными
каналом

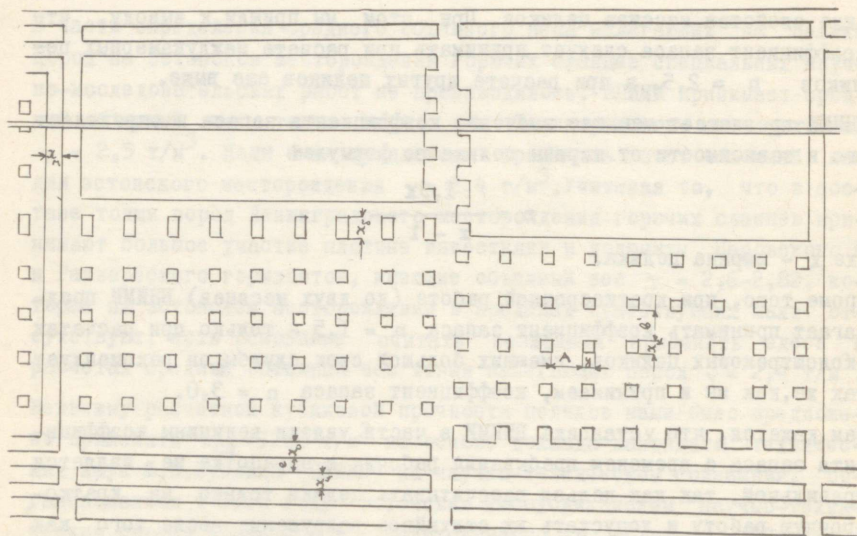


Рис. 2. Вариант камерной системы разра-
ботки со столочными каналами

В отчете ВНИМИ приводятся еще результаты исследований на моделях из эквивалентных материалов влияния на прочность целика соотношения размеров сторон основания его. Оказывается, у целиков с основанием в виде вытянутого прямоугольника с отношением длины к ширине до 4, если линия простирания трещин перпендикулярна длинной оси целика, то насыщенная способность их увеличивается в 1,7-2,0 раза. Поэтому ВНИМИ предлагает в этих случаях, при удлинённых целиках и наличии трещин, перпендикулярных оси, увеличивать значение коэффициента формы в 1,5 раза.

Учитывая все указанное и коэффициент запаса $n = 2,5$, мы предлагаем следующую общую формулу для расчета любых междукamerных целиков

$$x_k = \frac{A(y + b')H}{C_y - (y + b')H}, \quad (I)$$

где: x_k - ширина междукamerного целика, м

A - ширина камеры, м

y - длина целика, м

b' - ширина сбойки при ленточных целиках или конвейерной камеры при столбчатых целиках, м

H - мощность налегающих пород, м

C - коэффициент, зависящий от кубиковой прочности и формы целика.

При полной выемке пачки $F \quad C = 200$,

при частичной выемке пачки $F \quad C = 250$.

У столбчатых целиков искомым параметром может являться их площадь, которая определяется умножением полученной по формуле (I) ширины целика на заданную длину его.

Если ширина ленточных междукamerных целиков или площадь столбчатых целиков принимается меньшей, чем вычисленная с помощью формулы (I), необходимо оставлять через определенное количество камер барьерные целики. Такое положение может встретиться при больших глубинах залегания промышленного пласта. Ширина барьерных целиков может быть рассчитана по формуле:

$$x_8 = \frac{[uA + (u - 1)x_k] (y + b')n - c(u - 1)ux_k}{cy - (y + b')n}, \text{ м}$$

где x_8 - ширина барьерного целика, м

u - количество камер между барьерными целиками.

Осуществление вычислений по указанным двум формулам более простое, чем методом, указанным ВНИМИ.

Расчет междублокового и крайних околострековых целиков, защищающих панельные штреки по методу Л.Д.Шевякова, дает заниженные результаты, так как при нем не учитывается дополнительная нагрузка от зависающих пород в выработанном пространстве. ВНИМИ предлагает рассчитывать междублоковые целики из условия восприятия нагрузки ими всей толщи вышележащих пород по длине, равной предельному пролету ее, с учетом того, что часть нагрузки воспринимается междукamerными целиками. Крайние околострековые целики ВНИМИ предлагает рассчитывать исходя из условия восприятия веса консолей обрушивающихся пород, которые зависят на целиках.

Мы считаем, что расчеты из последних условий действительно оправдывают себя при системе разработки длинными столбами с отработкой их спаренными лавами, когда вышележащие породы в выработанном пространстве зависят в значительной степени на целиках. Мы сделали попытку рассчитать крайние околострековые целики при этой системе разработки по методу ВНИМИ, считая, что длина консолей обрушивающихся пород при мощности налегающих пород 30 метров - 20 и 34 метра и получили ширину II метров. Но при камерной системе разработки такая ширина околострекового целика слишком велика, так как часть нагрузки здесь воспринимают междукamerные целики.

При камерной системе разработки мы предлагаем производить расчеты междублоковых и крайних околострековых целиков более упрощенно, учитывая зависание пород только при предположительном обрушении их по обе или по одну сторону целика.

По работам ВНИМИ, средний угол обрушения пород в сланцевых шахтах $\theta = 16-18^\circ$. Принимаем $\theta = 18^\circ$.

Отсюда ширина междублокового целика x_m , учитывая зависание пород по обе стороны его, определяется по формуле:

$$x_m = \frac{n^2}{545k_{\phi} - 3n} \quad (3)$$

Здесь значение коэффициента запаса, учитывая кроме всего прочего возможность ошибки в определении угла обрушения и дополнительного зависания пород на плоскостях обрушения принято $n = 2,75$.

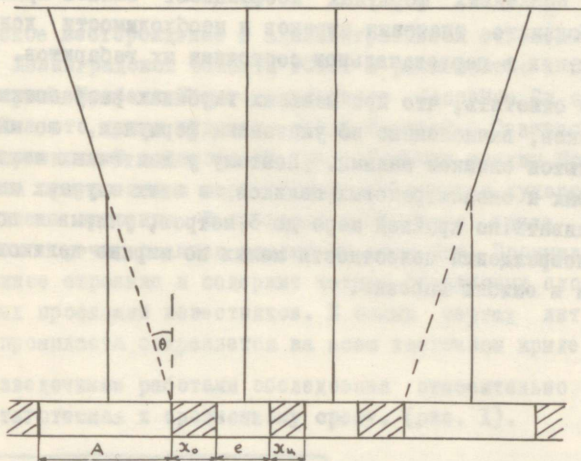


Рис. 3. Схема к выводу формул для расчета околострековых целиков

Расчет крайнего околострекового целика, защищающего панельный штрек, может быть произведен (рис. 3) с помощью формулы:

$$x_0 = \frac{(0.16n^2 + \frac{l}{2}n + 0.4A^2)(y + b')}{167 yk_{\phi} - (y + b')n} \quad (4)$$

где, кроме уже указанных обозначений:

x_0 — ширина крайнего околострекового целика, м
 l — ширина панельного штрека, м.

Целик между панельными штреками, учитывая, что он не воспринимает пригрузки от зависающих пород в выработанном пространстве, можно рассчитывать по формуле, применяя опять метод Л.Д.Шевякова:

$$x_{\text{ц}} = \frac{l(x + b')n}{167u_{\text{кф}} - (y + b')n} \quad (5)$$

где $x_{\text{ц}}$ - ширина среднего околострекового целика.

В этих двух последних формулах коэффициент запаса принят $n = 3$ с учетом большего значения стрелов и необходимости длительного сохранения в первоначальном состоянии их габаритов.

Следует еще отметить, что при меньших глубинах разработки значения ширины целиков, вычисленные по указанным формулам, во многих случаях получаются слишком малыми. Поэтому у ленточных междублоковых и околострековых целиков в этих случаях ширину следует увеличивать по крайней мере до 3 метров, учитывая возможность излишнего повреждения целостности малых по ширине целиков взрывными работами и ошибки нарезки.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЛЕНИНГРАДСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

А.С.Левин,

главный геолог треста "Ленинградсланец"

Ленинградское месторождение в административном отношении находится на западе Ленинградской области РСФСР и расположено в пределах восточного крыла Прибалтийского сланцевого бассейна. От основной части бассейна это крыло отделено рекой Наровой. Северной границей является эрозионный додевонский срез. Горючие сланцы Прибалтийского бассейна приурочены к мергелистым известнякам кукерского горизонта среднего ордовика. В пределах восточного крыла установлено до 15 слоев горючих сланцев различной мощности. Промышленный пласт имеет сложное строение и содержит четыре сближенных слоя сланцев, разделенных прослоями известняков. В общих чертах литологическое строение промпласта сохраняется на всем восточном крыле бассейна.

Геологоразведочными работами обследована относительно небольшая площадь, тяготеющая к эрозионному срезу. (рис. 1).

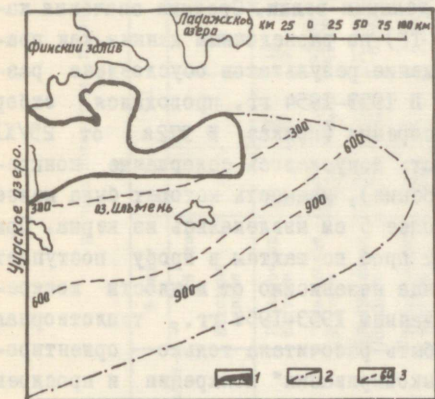


рис. 1. Схема распространения сланцевости в восточной части Прибалтийского бассейна

1) Контур изученной части Прибалтийского бассейна; 2) Контур предполагаемого распространения сланцевости в северо-западной части Русской платформы; 3) Изолинии глубины залегания кукерских слоев

(Саломон А.П., 1960 г.)

Прежде всего остановимся на оценке достоверности геологоразведочных работ (Сизова и Мирошникова, 1953–1954 гг.), которая была проведена по полям, разрабатываемым шахтами № 1, 2 и 3 (рис. 2). Целью этой оценки являлось установление степени достоверности разведочных данных и возможности их использования в процессе эксплуатации.

Промпласт горючих сланцев в пределах шахтных полей 1, 2 и 3 вскрывался буровыми скважинами, причем последние располагались на расстоянии 500–2000 м по весьма невыдержанной сети. Сопоставление разведочных и шахтных данных проводилось по следующим признакам: по строению и мощности, качественным показателям, условиям залегания и гипсометрии, по степени выявленности мелкоблоковой тектоники, по балансовым запасам и изученности горногеологических условий.

1. В целом строение и мощность промпласта являются достаточно выдержанными. Расхождение данных имеет субъективные причины. Мощность слоев горючих сланцев завышена по разведочным данным, в результате ежегодно списываются неподтвердившиеся запасы (по мощности и объемному весу).

2. Разброс определений качественных показателей по разведочным данным по сравнению с шахтными данными велик. Средние значения качественных показателей (Q_0^C ; A^C ; T^C) по разведочным данным, как правило, выше, чем шахтные. Расхождение результатов обусловлено различными методиками опробования. В 1953–1954 гг. проводился отбор сланца по скважинам с учетом засорения (приказ № 972а от 25/XI 1952 г.). При расчете калорийности допускалось содержание конкреций и прослоев известняка (засорение), мощность которых была менее 5 см. Все прослои и конкреции более 5 см извлекались из керна. При отборе пластово-дифференциальных проб по шахтам в пробу поступает весь материал слоя горючего сланца независимо от мощности конкреции или прослоя известняка. По данным 1953–1954 гг., теплотворная способность горной массы может быть рассчитана только ориентировочно, с учетом проведенного "выковыривания" конкреции и прослоев известняка из сланца. Введение поправочных коэффициентов, примененное на Эстонском и Ленинградском месторождениях, не дает желаемого результата, так как извлечение известняковых конкреций носило су-

Таблица № I

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

расчета показателей по зольности и теплотворной способности горючих сланцев

Показатели	№ шахт	I						2						3			
		I		II		III		IV		I		II		IV		I	
		Исходные данные	И	II	III	IV	III	IV	II	I	IV	III	II	I	IV	III	IV
n	Разведочные шахтные	19 53	18 53	15 53	10 15	39 31	28 31	25 15	28 31	43 58	25 15	28 31	30 58	43 58	25 15	28 31	27 27
A ^c %	Разведочные шахтные	50.86 51.84	49.73 50.42	41.50 41.09	50.5 53.55	49.28 50.24	48.57 49.76	51.5 53.83	41.24 41.21	50.51 50.34	51.5 53.83	41.24 41.21	50.16 49.308	50.51 50.34	51.5 53.83	38.93 42.3	52.68 53.79
S ²	Разведочные шахтные	29.207 9.515	9.07 9.87	10.65 8.862	24.0 7.647	31.53 6.19	20.36 6.19	12.0 8.0	34.81 11.18	50.08 7.109	12.0 8.0	34.81 11.18	11.23 7.5	50.08 7.109	12.0 8.0	10.45 11.8	19.4 15.9
S	Разведочные шахтные	5.4 3.084	3.0 3.14	3.263 2.97	4.9 2.765	5.61 2.5	4.51 2.5	3.46 2.21	5.9 3.3	7.07 2.67	3.46 2.21	5.9 3.3	3.3 2.7	7.07 2.67	3.46 2.21	3.23 3.43	4.4 3.98
v	Разведочные шахтные	10.5 5.94	6.03 6.23	7.86 7.23	9.7 5.16	11.38 4.97	9.28 4.98	6.72 4.1	14.3 8.1	14.01 5.24	6.72 4.1	14.3 8.1	6.58 5.53	14.01 5.24	6.72 4.1	8.31 8.12	8.35 7.4
n	Разведочные шахтные	20 51	20 54	14 53	10 15	38 31	25 31	25 15	28 31	41 59	25 15	28 31	30 57	41 59	25 15	28 57	27 27
Q ₀ ккал/кг	Разведочные шахтные	2740 2653	3170 2965	4216 4307	3200 2984	2813 2713	3236 3216	3148 2994	4249 4333	2589 2715	3148 2994	4249 4333	3127 3093	2589 2715	3148 2994	4563 4147	3060 2612
S ²	Разведочные шахтные	658400 137888	97100 119392	382893 127184	346000 170543	870879 51151	203904 36137	260093 57164	497719 115772	830362 94410	260093 57164	497719 115772	274900 58279	830362 94410	260093 57164	148470 288345	195480 288345
S	Разведочные шахтные	811.4 371.3	311.6 345.6	618.8 356.6	588.2 412.9	933 226.1	451.5 195.2	510 239.1	703.3 340.2	911.2 307.2	510 239.1	703.3 340.2	524.3 241.4	911.2 307.2	510 239.1	361.7 385.3	442.1 536.9
v	Разведочные шахтные	29.6 14.0	9.8 11.6	14.6 8.27	18.3 13.8	33.1 8.34	13.95 6.07	16.5 7.85	16.5 7.85	39 11.3	16.5 7.85	16.5 7.85	16.7 7.8	39 11.3	16.5 7.85	7.92 9.29	11.18 20.5

n - число замеров; A^c - зольность; S² - дисперсия; S - стандартные отклонения; v - коэффициент вариации;Q₀^c - теплотворная способность (по бомбе)

губо индивидуальный характер по каждой скважине. В лучшем случае можно установить тенденцию в изменении качественных показателей.

Анализ данных разведочного и шахтного опробования проводился по пластово-дифференциальным пробам, отобранным по четырем сближенным слоям промпласта (таблица I). Распределение точек опробования горючих сланцев как по шахтным полям при ведении разведочных работ, так и по шахтам, относительно равномерное.

При изучении качественных показателей по данным разведочных работ и шахтного опробования основным моментом, определяющим правильность оценки полезного ископаемого, является достоверность проведенных анализов. Достоверность анализа, в общем случае, обусловлена точностью его выполнения и представительностью исследуемой пробы. В свою очередь, погрешность в определении качественных показателей складывается из ряда ошибок: ошибки при отборе пробы; ошибки при обработке и усреднении; ошибки при проведении анализа и т.д. Количество и характер ошибок, в общем случае, невозможно учесть. Следовательно, суммарная погрешность анализа рассматривается как результат действия значительного числа независимых или слабозависимых причин и подчиняется нормальному закону распределения. В этом случае любой анализ является случайным, а его величина должна считаться приближенной величиной вероятностного характера. Применительно к лабораторным данным по разведочным и шахтным опробовательским работам на Ленинградском месторождении горючих сланцев, основные качественные показатели — зольность и теплотворная способность — могут рассматриваться как случайные величины, погрешность которых также подчиняется нормальному закону распределения. Полученные коэффициенты вариации по разведочным и шахтным данным относятся к группам весьма равномерных и равномерных. Учитывая близость средних результатов, коэффициент вариации не является критерием для сопоставления рассматриваемых величин.

Для сравнения разведочных и шахтных данных наибольшее значение на такого рода месторождениях имеют дисперсии, которые являются характеристиками рассеяния и определяют, насколько далеко лежат друг от друга результаты отдельных анализов. Прежде чем приступить к рассмотрению дисперсий необходимо установить равнозначность сопос-

тавляемых лабораторных данных. Проведенные расчеты показали, что результаты лабораторных исследований по геологоразведочным и шахтным данным обладают недостаточной равнозначностью. Наибольшей представительностью обладают шахтные данные. Целью примененного дисперсионного анализа являлась проверка гипотезы о принадлежности двух случайных выборок геологоразведочных и шахтных данных полей I, 2 и 3 к одной генеральной совокупности и, следовательно, о распределении показателей, подчиняющихся одному и тому же нормальному закону распределения, что, в свою очередь, подтверждает родство качественных показателей (таблица 2). В данном случае по I, II, III слоям горючих сланцев не подтверждается принадлежность показателей к одной генеральной совокупности, т.е. распределение параметров не подчиняется одному и тому же нормальному закону распределения и говорит о разных качествах партии, из которых взяты выборки.

Таблица № 2

№ слов	Наименование показателей	Геологоразведочные данные	Шахтные данные	Принадлежность к одной генеральной совокупности
		Показатель	Показатель	
I	Дисперсия по зольности	42,0	8,13	Нет
	Дисперсия по теплотворной способности	64060I	90765	"
II	Дисперсия по зольности	18,54	8,32	"
	Дисперсия по теплотворной способности	365692	98926	"
III	Дисперсия по зольности	33,7	10,82	"
	Дисперсия по теплотворной способности	4664I9	135695	"
IV	Дисперсия по зольности	20,96	10,79	Да
	Дисперсия по теплотворной способности	21303I	234689	"

Это объясняется, по-видимому, различными методами опробования (в частности, отбором проб по разведочным скважинам с "выковыриванием") и вынуждает использовать разведочные данные только как весьма приближенные величины для оценки качественных показателей отдельных участков шахтного поля.

3. Разведочные работы 1953-1954 гг. установили лишь общие особенности залегания промпласта. Мелкая складчатость (волнистость) своего отражения на гипсометрических планах не нашла. Глубина залегания промпласта обычно завышена; более 80 % скважин имеют ошибку в определении высотных отметок кровли и почвы (свыше 0,3 м - 81 %, в том числе свыше 1 м. - 30 %). Сеть разведочных скважин 500х500 м (категория А) не выявляет мелкой складчатости (волнистости), размеры которой, по данным планов горных работ, как правило, менее 500 м.

4. В промпласте горючих сланцев широко развиты карстовые нарушения (рис. 2). В строении этих нарушений отчетливо выражена последовательная зональность. (Газизов М.С., 1964, рис. 3). В крупных карстовых нарушениях зона замещения горючего сланца глиной имеет протяженность от 600 м до 1800 м и более, при ширине от первых метров до первых десятков метров. Эти зоны четко ориентированы в северо-восточном направлении и генетически связаны с т.н. "трещинами-жилами", которые выполнены плотносцементированными песчаниками с прожилками сульфидов. Морфологически эти зоны имеют четковидные формы в пределах промпласта. Закономерности их развития не установлены. По падению расстояния между кулисообразно расположенными крупными карстовыми нарушениями колеблется от 300 м до 600 м. По обе стороны зоны замещения последовательно расположены зоны дробления и трещиноватости. Для этих двух зон присуща повышенная доломитизация карбонатных пород промпласта. Ширина геохимических зон (повышенной магнезиальности) карстовых нарушений в среднем составляет 50-60 м и достигает 200-250 м на уровне промпласта, резко возрастая в карбонатных породах кровли и почвы. Зоны замещения горючего сланца глиной составляют 2-3 % от площади месторождения, а вся площадь, на которой ухудшаются горнотехнические условия отработки, - 7-8 %. Проведение эксплуатационных работ на закарстованных

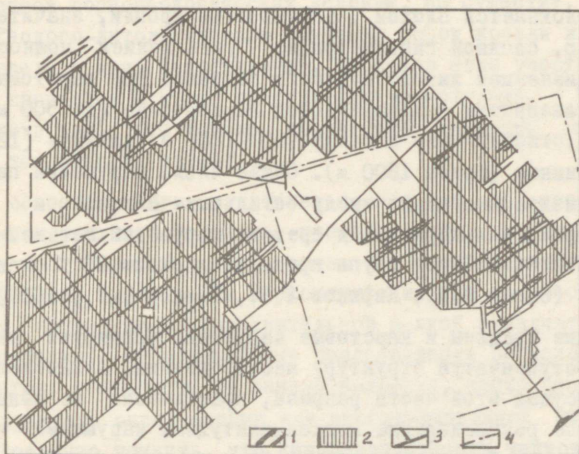


Рис. 2. Размещение глубинного карста в промышленном пласте горючих сланцев на площади Ленинградского месторождения

1) Карстовые нарушения; 2) Стра-
ботанное пространство шахтных по-
лей; 3) Панельные штреки; 4) Гра-
ницы шахтных полей



Рис. 3. Зональность глубинного карста в промышленном пласте горючих сланцев

1) Горючий сланец с конкрециями известняка; 2) Горючий сланец порченый; 3) Известняк; 4) Карстовая голубая глина; 5) Трещиноватость; 6) Выделение воды из кровли

участках усложняется плохой устойчивостью кровли, значительной обводненностью, сложной гипсометрией, уменьшением мощности слоев сланца и изменением литологического состава. Все карстовые нарушения по протяженности подразделяются на короткие (до 300 м), средние (300–600 м), относительно длинные (600–1200 м), длинные (1200–1800 м) и весьма длинные (более 1800 м). Общее число нарушений первых двух групп приблизительно равно числу остальных. В южной и восточной части месторождения коротких и средних нарушений меньше. На долю нарушений последних трех групп приходится около 80 % от общей протяженности. (Зысин А.М., Кирюков В.В., Паукер Н.Г., 1958).

Тектонические трещины и карстовые нарушения формируют мелкоблоковую полого-ступенчатую структуру месторождения. Мелкоблоковая тектоника, присущая этой части разреза, практически не выявлена. Пространственное распределение мелкоамплитудных нарушений и приуроченных к ним зон "глубинного карста", остается не установленным и не изученным. Это обстоятельство осложняет текущее и перспективное планирование горнодобычных работ и обуславливает рост непроизводительных затрат по мере увеличения добычи по шахтам. По фактическим непроизводительным затратам за последние 6 лет работы ряда действующих шахт определены средние удельные непроизводительные затраты на I тонну добычи, на I м² отработанной площади и на I м протяженности карстовых нарушений, около которых производилась очистная выемка сланца. Удельные затраты составили соответственно 0,046 руб/т, 0,085 руб/м², 30 руб/м. Наибольшее количество непроизводительных затрат приходится на долю карстовых нарушений протяженностью более 600 м (70 %). (Зысин А.М., Кирюков В.В., Паукер Н.Г., 1968).

5. Суммарная погрешность величины разведочных запасов складывается из неподтвердившихся запасов (по мощности и объемному весу) и пропуска зон "глубинного карста". Неподтвердившиеся запасы составляют порядка 13 % и колеблются в зависимости от площади отработки. По данным многолетней эксплуатации неподтвердившиеся запасы горючих сланцев в зонах замещения составляют до 2 % и в целиках прикарстовых зон до 7 %. Таким образом, суммарная погрешность балансовых запасов по шахтным полям № 1, 2 и 3 составляет порядка 22 %.

6. Прогноз горногеологических условий, по существу, не производился. Геолого-литологическое изучение пород кровли и почвы пром-пласта проведено явно недостаточно, особенно если учесть развитие карстовых процессов в толще ордовикских известняков. Оправданием может служить лишь отсутствие достаточно надежных методических приемов и технических средств.

"Практика освоения многих относительно простых по геологическому строению месторождений показала, что по данным буровой разведки вполне надежно решаются задачи, связанные с определением горнотехнических условий их вскрытия и эксплуатации. Но по месторождениям и участкам, подвергшимся дополнительной мелкой складчатости и разрывным нарушениям, первоначальные представления об условиях залегания пластов, полученные по данным разведки, часто резко изменяются в результате эксплуатации или эксплуатационной разведки. . . Следует постоянно помнить, что недоразведанность тектоники затрудняет организацию правильной эксплуатации и ведет к удорожанию стоимости добычи угля/сланца. (Миронов К.В., 1963).

Аналогичная картина наблюдается при проведении геологоразведочных работ на Ленинградском месторождении. Этими работами до сих пор устанавливаются лишь общие закономерности условий залегания, качественные показатели по подсчетным блокам площадью в десятки км² и производится подсчет запасов. Практически шахтные геологи не могут использовать данные разведки в связи с их малой представительностью. Достоверные и полноценные исследования по каждой скважине, изучение мелкой складчатости и мелкоблоковой тектоники не были предметом изучения ранее и, по существу, не изучаются в настоящее время в процессе разведочных работ. Все эти обстоятельства ставят вопрос о пересмотре методики ведения разведочных работ на Ленинградском месторождении горючих сланцев.

По мере ведения разведочных работ необходимо учитывать наличие новых факторов, существенно влияющих на методику этих работ. К числу таких факторов следует отнести: разработку горно-геологической типизации карстовых нарушений, установление его геохимической зональности, определение "изо- и анизотропности" основных показателей и внедрение новой системы разработки (камер-лав).

Строение, мощность и качественные показатели промпласта горючих сланцев на Ленинградском месторождении можно считать "изотропными", т.е. характеризующимися достаточно постепенными закономерными изменениями. Эти показатели не являются основными и определяющими методику разведочных работ. Мелкая складчатость (волнистость) и мелкоамплитудные разрывные нарушения, осложненные "глубинным карстом", в пределах месторождения характеризуются отчетливой "анизотропией", т.е. преимущественной приуроченностью к северо-восточному направлению. Следовательно, они и являются основными показателями, предопределяющими методику разведочных работ. Очевидно, что применение существующих квадратных сетей разведочных скважин не обеспечит достаточного выявления их изменчивости и установления горногеологических условий.

Оптимальным вариантом на исследуемых площадях является переход к ведению разведочных работ профилями. Их расположение должно совпадать с северо-западным направлением, т.е. с линией максимальной изменчивости. Расстояние между профилями и скважинами на профилях должно определяться следующими признаками: выявлением мелкоблоковой структуры шахтного поля, в частности, пространственным положением карстовых нарушений, оптимальной величиной геохимических зон (200-500 м) крупных карстовых нарушений (протяженностью более 600 м), оптимальной величиной изменчивости мелкой складчатости (200 м), параметрами системы разработки (200x600 м) и тенденциями изменения строения, мощности и качественных показателей промпласта горючих сланцев.

Необходимо отметить, что качественные показатели и мощности слоев горючих сланцев имеют тенденцию к изменению в юго-восточном направлении. Следовательно, ориентировка профилей в северо-западном направлении со сгущением выработок на профиле будет способствовать уточнению динамики их изменений.

В результате критического рассмотрения имеющихся данных, рекомендуемое расстояние между профилями принимается равным 600 м, а расстояние между скважинами на профиле - 200 м с детализацией при необходимости изучения карстовых нарушений.

Проведение разведочных работ профилями позволит выявить и проследить элементы мелкой складчатости и крупные карстовые нарушения (протяженностью свыше 600 м) и уточнить динамику изменения качества строения и мощности слоев сланца. Эти данные, в свою очередь, позволят вести перспективное планирование горнодобычных работ с достаточной степенью эффективности. В этом случае геологоразведочные работы будут проводиться на уровне выработок главных направлений.

Ориентировка панельных штреков совпадает с направлением максимальной изменчивости, что позволяет при достаточном опережении этих штреков определить все необходимые параметры для текущего планирования горнодобычных работ и организации правильной эксплуатации. В этом случае шахтная геологическая служба ведет работы на уровне эксплуатационных блоков (столбов). Методологически геологоразведочные работы и эксплуатационная разведка (проведение панельных штреков с достаточным опережением лишь условно можно отнести к эксплуатационной разведке, так как эти штреки являются основными элементами системы разработки) ведутся на разных уровнях и обеспечивают, соответственно, перспективное и текущее планирование. При этом эксплуатационная разведка существенно дополняет данные разведочных работ.

В процессе разведочных работ необходимо совершенствовать и геофизические методы разведки. Безусловным достижением следует признать комплексный каротаж скважин (гамма-каротаж, гамма-гамма-каротаж и метод скользящих контактов), который позволяет контролировать строение и мощность промпласта. Интересное сообщение было сделано на симпозиуме ООН по горючим сланцам (Таллин, 1968 г.) американским геофизиком Бартелеем об использовании гамма-гамма-каротажа для определения качественных показателей горючих сланцев месторождения Грин Ривер. Обнадеживающие результаты получены по экспериментальным работам на Эстонском месторождении ст. научным сотрудником ЛГУ А.Н. Макаровым. При использовании данных гамма-гамма-каротажа возможно получение количественной оценки качества сланцев. Экономический эффект внедрения этого метода очевиден. Большое будущее у каротажных методов в части изучения и прогнозирования горногеологи-

ческих условий. Экспериментальные работы по изучению физико-механических свойств непосредственной кровли и почвы промпласта в комплексе с гамма-гамма-каротажем и методом скользящих компонентов должны решать вопрос по прогнозированию горно-геологических условий в процессе разведки. Однако такие исследования не ведутся. Наземные геофизические работы (КП и ДП) в целом на месторождении не решают вопроса выделения закарстованных зон, т.е. уточнения мелко-блоковой тектоники на отдельных участках. Причиной тому служат особенности геологического строения Ленинградского месторождения и органиченность разрешающая возможность используемых методов (30 м).

Громадное значение для оценки балансовых запасов месторождения имеют научно обоснованные кондиции, которые позволяют проводить разграничение балансовых и забалансовых запасов, определяют контуры запасов, подлежащих эксплуатации, и перспективу развития месторождения.

На Ленинградском месторождении кондициями предъявляются требования для подземной разработки только по двум показателям — по теплоте сгорания горной массы и по мощности промпласта горючих сланцев (протокол ГКЗ № 220к от 24/І 1966 г.). Кондиции устанавливают минимальную теплоту сгорания горной массы, равную 1450 ккал/кг и предусматривают выделение запасов горной массы с теплотой сгорания более 1600 ккал/кг, которые обеспечивают получение технологического и энергетического сланца.

Предложенные параметры по теплоте сгорания горной массы следует рассматривать соответственно как минимальные и предельно допустимые (бортовые). Минимальная промышленная теплота сгорания горной массы — 1450 ккал/кг — служит критерием для разделения балансовых и забалансовых запасов. При этом подсчетный блок должен иметь теплотворную способность не ниже указанной, а шахтное поле в целом должно характеризоваться более высокими показателями. Эта теплота сгорания обеспечивает безубыточную работу сланцеперерабатывающего предприятия (нулевую рентабельность) по проведенным затратам по сравнению с донецкими углями при эксплуатации перспективного оборудования по добыче и обогащению горной массы.

Шахта им. С.М. Кирова

(Главный юго-западный откаточный штр.)

М. 1:20

Шахта №2

(Главный сев. восточный откаточный штр.)

М. 1:20

Шахта №1

(8 юго-западный вентиляц. штр.)

М. 1:20

Шахта №3

(8° откаточный штр.)

М. 1:20

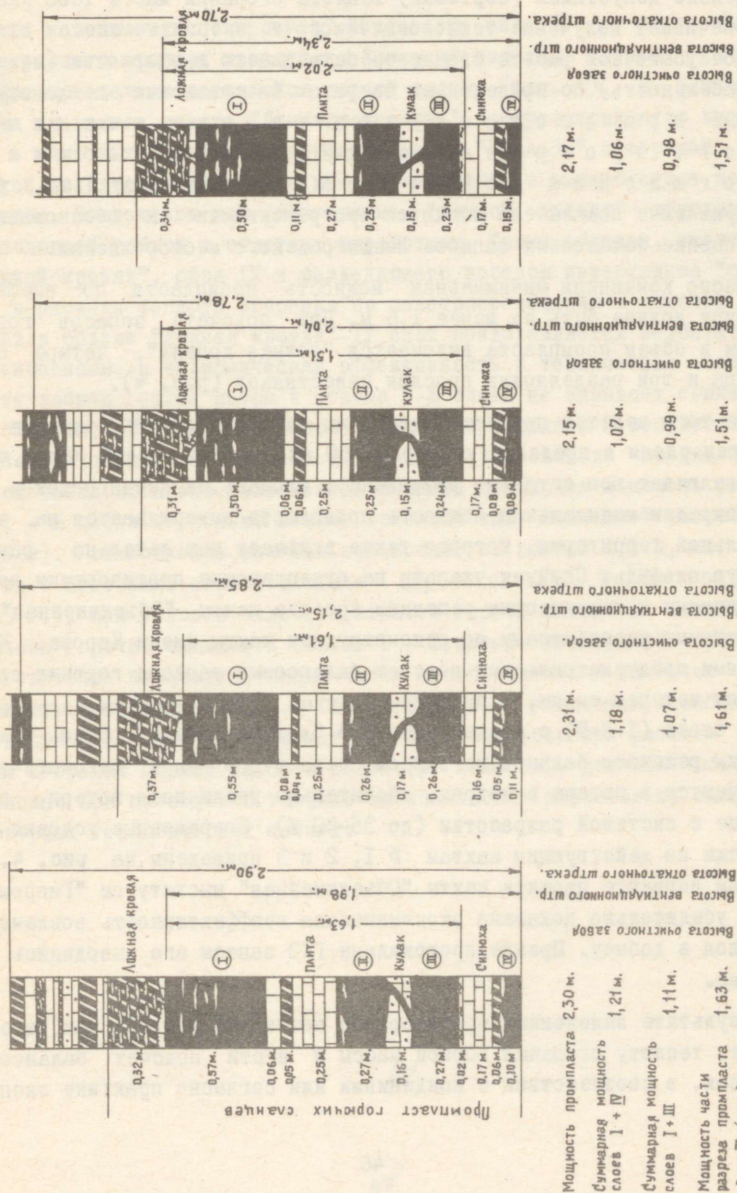


Рис. 4. Геологические структурные разрезы вынимаемых пород на шахтах треста "Ленинградобаней"

Предельно допустимая (бортовая) теплота сгорания массы 1600 ккал/кг обеспечивает получение технологического и энергетического сланца при безубыточной работе сланцеперебатывающего предприятия (нулевая рентабельность) по приведенным затратам по сравнению с донецкими углями при достигнутом уровне технического прогресса технологии добычи и обогащения горной массы. Следовательно, рассматриваемые показатели являются прогрессивными и обоснованными при оценке балансовых запасов Ленинградского месторождения.

Согласно кондициям минимальная мощность промпласта по внешнему контуру должна быть не менее 1,6 м. При подсчете запасов горной массы в объем промпласта включается "ложная кровля", четыре слоя сланца и три разделяющих прослоя известняков (рис. 4).

Кроме того ведется подсчет балансовых запасов горючих сланцев по четырем слоям в пределах контура 1450 ккал/кг по горной массе, который включает всю детально разведанную площадь. На Ленинградском месторождении минимальная мощность промпласта выдерживается на значительной территории, которая также включает всю детально разведанную площадь. Следует указать на существующие противоречия между кондициями и техническим решением проекта шахты "Объединенная" и проектными разработками по реконструкции шахты имени Кирова. Кондициями предусматривается подсчет балансовых запасов горючих сланцев по четырем слоям, а по этим шахтам проектируется отработка трех слоев (I+II+III) с вовлечением 2/3 "ложной кровли". Этим техническим решением балансовые запасы четвертого слоя автоматически включаются в потери в недрах, значительно увеличивая потери, связанные с системой разработки (до 35-40 %). Современные условия отработки по действующим шахтам № 1, 2 и 3 приведены на рис. 4. В первом варианте проекта шахты "Объединенная" институтом "Гипрошахт" была убедительно доказана экономическая неэффективность вовлечения IV слоя в добычу. Прежде протокалами ГКЗ запасы его выводились за баланс.

В результате выявленных противоречий возникает вопрос, как рассчитывать теплоту сгорания горной массы и вести подсчет балансовых запасов, в соответствии с кондициями или согласно практике эксплу-

атации и технического проекта? Исключение слоя IV и вышележащего разделяющего прослоя известняка "синюхи" заведомо улучшит качественные показатели оставшейся горной массы (рис. 4). В ближайшее время на шахтах треста "Ленинградсланец" предусматривается внедрение в очистных выработках врубовых машин "Урал-36" с верхней подрубкой по "ложной кровле" с выведением штроба в выработанное пространство. Вовлечение или исключение "ложной кровли" обусловлено технологией добычи в очистных выработках. Таким образом, включение "ложной кровли", слоя IV и разделяющего прослоя известняков "синюха" в расчеты теплоты сгорания по пластопересечению и подсчет запасов в объеме "ложная кровля" - IV слой представляется недостаточно обоснованным, а экономическая эффективность и техническая возможность добычи горной массы в объеме I-III слоев не вызывает сомнений. Осложнения, возникающие в этом случае, обусловлены несоответствием мощности промпласта в объеме I - III слоев требованиям кондиций. В южной части детально разведанной площади суммарная мощность разреза I - III слоев несколько меньше принятой для подземной разработки (I,6 м). Установление минимальной мощности, равной I,4 м, по аналогии с Эстонским месторождением (протокол ГКЗ № I86к от 5/УШ I965 г.), при условии подсчета запасов горной массы и балансовых запасов горючих сланцев в объеме I - III слоев значительно улучшит качественные показатели южной части месторождения и увеличит возможность прироста запасов. Следовательно, уточнение требований кондиций становится важным методическим вопросом при расчете теплоты сгорания горной массы и подсчете запасов, решение которого возможно при проведении технико-экономических расчетов на базе достоверных геологических данных.

1. Газизов М.С. Исследование закономерности развития и проявления глубинного карста на Прибалтийском сланцевом бассейне. ИГД имени Скочинского, 1964 г.
2. Зысин А.М., Кирюков В.В., Паукер Н.И. Система разведки Ленинградского месторождения горючих сланцев. Записки ЛГИ, том У, выпуск 2, 1968 г.
3. Миронов К.В. Совещание с экспертами ГКЗ о качестве геологических материалов по подсчету запасов углей и горючих сланцев. Сб. Материалы ГКЗ, 1963 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК
ПРИ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ КАМЕРА-ЛАВАМИ
НА ШАХТЕ № 3 ТРЕСТА "ЛЕНИНГРАДСЛАНЕЦ"

Х.А.Дружина,
геолог шахты № 3 треста "Ленинградсланец"

Одним из основных факторов, предопределяющих параметры системы разработки камера-лавами, являются горно-геологические условия. В период внедрения и усовершенствования параметры этой системы претерпели значительные изменения вследствие влияния неравномерности развития процессов закарстованности, трещиноватости пород и гидро-геологических условий. На Ленинградском месторождении горючих сланцев каждая третья пара лав или камер-лав попадает в зону влияний карстовых нарушений.

В результате исследований ВНИМИ, месторождение по горно-геологическим условиям на горизонте промышленного пласта делится на три группы по степени сложности. К первой группе относятся участки со спокойным, почти горизонтальным залеганием пород. Толщу промышленного пласта и вмещающих пород сечет слабая вертикальная тектоническая трещиноватость. Породы непосредственной кровли устойчивые. В указанных горно-геологических условиях размеры пролетов в камера-лавах рекомендуются до 36 метров.

Ко второй группе относятся участки с повышенной трещиноватостью пород, в которых непосредственная кровля имеет клиновидную блочность пород, что вызывает их неустойчивость. Размеры пролетов в камера-лавах рекомендуются до 34 метров.

И, наконец, к третьей группе относятся участки карстовой трещиноватости с повышенной обводненностью пород. Размеры пролетов, в зависимости от степени устойчивости и закарстованности пород кровли, рекомендуются от 22 до 30 метров. В дополнение следует отметить, что размеры междукamerных целиков во всех трех случаях принимаются от 6 до 8 метров, в зависимости от глубины залегания промышленного пласта горючих сланцев, и определяются расчетным путем.

Таким образом, для обеспечения полноты и безопасности выемки сланца система разработки камера-лавами обязывает эксплуатационников учитывать горно-геологические условия каждого эксплуатируемого блока.

Геологическое и гидрогеологическое обслуживание включает определенный комплекс полевых и камеральных работ как в период нарезки блоков, так и в период выемки запасов. Шахтная геологическая служба проводит детальную съемку всех выработок в процессе нарезки, включая:

а) замер и подробное описание всех видов трещин (тектонических, карстопроявления, расслаивания, сколы и т.д.);

б) подробную визуальную характеристику пород (шелушение, куполение, коржение, заколы, вывалы, давление на крепь и т.д.);

в) гидрогеологическую характеристику водопоявления в выработках; источник водопоявления – кровля, почва, шпур, трещины, вывалы; форма водопоявления – влажность, капез, излив, прорыв; величина водопоявления в л/сек.

При нарезке блоков вдоль "карста" последний разведывается нарезными выработками для уточнения границ распространения зоны замещения. При этом выбор места проведения выработок, контроль и документация осуществляются также шахтной геологической службой. Кроме того, при нарезных работах производится замер мощности для планирования производительности пласта и опробование для определения качественных показателей.

Гидрогеологическое обслуживание системы разработки камера-лавами включает планирование и контроль за осушением выработок в блоке. В соответствии с данными гипсометрии промышленного пласта и геологической съемки выработок, дренаж почвенных вод осуществляется непосредственно через дренажные щели. Осушение кровли производится дренажными шпурами. Как те, так и другие, проходятся в выработках при нарезных работах с целью создания нормальных гидрогеологических условий для очистного фронта в блоке.

В результате геологических наблюдений и при систематическом анализе этого материала в процессе нарезки осуществляется контроль за

правильностью выбора параметров в блоке. В случае необходимости эти показатели могут быть изменены с учетом рекомендаций ВНИИМ.

Очистные работы выполняются в соответствии с технической документацией, разработанной на основе горно-геологического паспорта. При этом всякое отклонение от нормальных геологических условий, указанных в паспорте, находит свое отражение при составлении технической документации по управлению кровлей в блоке. Геологическое обслуживание в очистной период сводится к уточнению данных съемки и к контролю за поведением кровли в осложненных горно-геологических условиях. В частности, за последние три года отработка в осложненных горно-геологических условиях производилась в пределах пяти блоков. При этом в каждом из блоков была отмечена совершенно разная степень закарстованности и трещиноватости пород. Однако технически правильная документация, разработанная для каждого блока в отдельности, позволила с наибольшей полнотой, без потерь произвести выемку запасов в блоках.

В подготовительных выработках геологическое обслуживание дополняется данными документации пород непосредственной кровли по пробуренным скважинам и шпурам, заданным по определенной сети. Документация и контроль за разрезом пород кровли выполняются с целью решения вопроса о необходимости применения того или иного вида крепи в выработках.

В заключение следует отметить, что все вышеперечисленные виды работ — это далеко не полный комплекс, в решении которых принимает участие шахтный геолог. Эта служба обязана оперативно и гибко принимать решения, связанные с любыми вопросами геологического и гидрогеологического обслуживания эксплуатации.

НОВЫЕ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

И.Б.Житомирский, кандидат технических наук,
заведующий отделом приборостроения ВНИМИ

Для перевооружения маркшейдерской службы, повышения производительности труда и улучшения безопасности работ в горнодобывающей промышленности ВНИМИ за последние годы разработал ряд высокопроизводительных приборов, большинство которых выполнены на уровне изобретений и защищены авторскими свидетельствами. В докладе будет сказано об основных из этих приборов.

Г и р о к о м п а с ы

Как известно, ВНИМИ провел большие работы по созданию маркшейдерских гирокомпасов. В последние годы созданы и выпущены 2 модели гирокомпасов MB2M и MBT2 (рис. 1).

Эти гирокомпасы во взрывобезопасном исполнении. Комплект гирокомпаса MB2M весит 55 кг, MBT2 — 33 кг. Гирокомпасы могут быть доставлены в любую выработку шахты бригадой из двух-трех человек. Из основных технических характеристик гирокомпаса MBT2 следует указать следующие:

Масса гироскопической части, кг	2,2
Время работы на точке установки, час	0,4
Точность, уг.сек	30
Потребляемая энергия от батарей, вт	10

Как известно, применение гирокомпасов дает целый ряд преимуществ по сравнению с геометрическими методами ориентирования:

- а) работа производится без заема ствола;
- б) резко возрастает производительность работ;
- в) повышается точность;
- г) интенсивность вентиляции на точность не влияет.

Внедрение гирокомпасов MB2M и MBT2 значительно расширяет круг задач, решаемых с помощью гирокомпаса и коренным образом меняет методику маркшейдерских работ — позволяет по-новому строить маркшей-

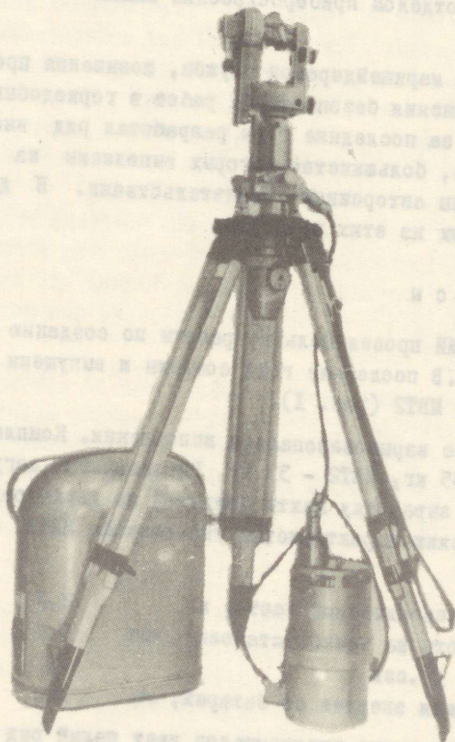


Рис. 1. Маркшейдерский гирокомпас МВТ2

дерские сети. Обыкновенно большинство маркшейдерских ходов - висячие.

Новые гирокомпасы дают возможность определять твердые стороны не только в конце хода, но и на промежуточных точках, разбивать ходы на отдельные участки, ограниченные твердыми сторонами, что резко повышает точность и надежность съемок, дает возможность ограничиться прокладыванием хода в одном направлении. Если сделать еще шаг дальше и вообще измерять не углы, а азимуты, то мы увидим, что получили выигрыш в производительности, точности и надежности работ.

Действительно, число стоянок сократится вдвое (из одной точки можно измерить два азимута), время производства работ по стоянке может быть такое, как и при измерении угла - 7-10 минут, а необходимая точность измерения азимутов в ходах длиной 3-4 км при средней длине стана 50 м определяется из следующих соображений: ошибка положения конечной точки в плане от измерения углов в вытянутом полигоне -

$$M_1 = \frac{m_\beta}{\rho} L \sqrt{\frac{n}{3}}.$$

Эта же ошибка при измерении азимутов -

$$M_2 = \frac{m_\alpha}{\rho} S \sqrt{n},$$

где: m_β - среднеквадратическая ошибка измерения угла,
 m_α - среднеквадратическая ошибка измерения азимута,
 L - длина полигона,
 S - длина стороны в полигоне,
 n - число сторон, $\rho = 206265$;

откуда $\frac{m_\alpha}{m_\beta} = \frac{n}{\sqrt{3}}$, или $m_\alpha = m_\beta \frac{n}{\sqrt{3}}$

При принятых условиях число сторон $n = 4000 : 50 = 80$ и

$$m_\alpha = 80 : \sqrt{3} \cdot m_\beta \approx 50 m_\beta,$$

т.е., если углы мы измеряем с точностью $\pm 10''$, то азимуты можно измерять с точностью $\pm 8'$, а с точностью $2'-3'$ возможно измерять азимуты за 4-6 минут гирокомпасом MBT2.

Кроме того, при применении гирокомпасов устраняются проблемы, связанные со смещением точек, необходимостью прокладки длинных ходов для задания направления и т.п. Все это отмечено с той целью, чтобы доказать, что гирокомпасы стали приборами повседневного применения, которые должны быть не только в каждом тресте, но и на каждой шахте, а на больших шахтах по 2-3 прибора.

И н к л и н о м е т р ы

Во ВНИИ разработаны инклинометры для съемки вертикальных скважин диаметром 4-5 дюймов; инклинометр И567 с фотографическим съемом показаний на фотопленку с последующей обработкой пленки и построения плана скважины после съемки, инклинометр И447Д с дистанционной передачей результатов измерений на планограф и автоматическим вычерчиванием плана скважины планографом в процессе съемки.

Таблица I

Основные технические данные инклинометров

	И447Д	И565Д
Предельная ошибка определения забоя скважины на глубине 700 м, м	0,8	1,0
Общая продолжительность съемки скважины глубиной 700 м, час	3	5
Внутренний диаметр трубы скважины, мм	96-127	127
Предел отклонения скважины от вертикали, °	4	5,5
Масса инклинометра, кг	40	60

Размещение всей станции в кузове спецавтомшины.

Т е о д о л и т ы

Отечественная промышленность должна выпускать только оптические теодолиты, указанные в таблице 2, однако, еще до 1973 г. будет выпускаться (вне ГОСТа) теодолит ТТ5 с металлическими лимбами. Для маршейдерских съемок ВНИИ разработан теодолит Т20. Горный оптический теодолит Т20 (рис. 2), предназначенный для прокладки подземных теодолитных ходов I и II разрядов, относится к типу повторительных теодолитов двадцатисекундной точности. Конструкция теодолита позволяет вести измерения углов в шахте и на поверхности как в обычном-

со штатива, так и в подвешенном положении. Отсчеты по вертикальному и горизонтальному кругам сведены в один шкаловый микроскоп, расположенный рядом с окуляром зрительной трубы.

Теодолит современной конструкции имеет небольшую массу (2,2 кг) и хорошее внешнее оформление, удобен в работе.

С 1968 г. организован серийный выпуск теодолитов Т20 по заявкам предприятий горнодобывающей промышленности. На Уральском оптико-механическом заводе в г. Свердловске уже выпущено более 300 таких теодолитов.

Тахеометр ТДС со стереоскопическим дальномером предназначается для безреечной съемки карьеров, провалов и других труднодоступных объектов горных разработок. В 1968 г. выпущено 2 опытных образца, имеющих следующие технические данные:

Пределы измерения вертикальных углов, °	$+30^{\circ} \div (-90^{\circ})$
Точность угловых измерений, '	± 1
Пределы измерения расстояний, м	4÷300
Точность измерения расстояний от 4 до 100, м	1:300
до 300, м	1:100
Масса прибора, кг	7

Теодолит кодовый Т2К разрабатывается ВНИИ совместно с приборостроительным заводом. Теодолит имеет фоторегистрацию отсчетов в закодированном виде и предназначен для геодезических и маркшейдерских съемок на открытых горных работах. Кодовый теодолит обеспечивает автоматизацию отсчетов, в сочетании со считывателем фильмов выдает данные измерений в виде, пригодном для непосредственного ввода в ЭВМ без дополнительной ручной обработки. Изготавливается на базе теодолита Т2.

Технические характеристики:

Точность отсчетов по горизонтальному и вертикальному кодовым кругам, "	± 5
Масса, кг	6

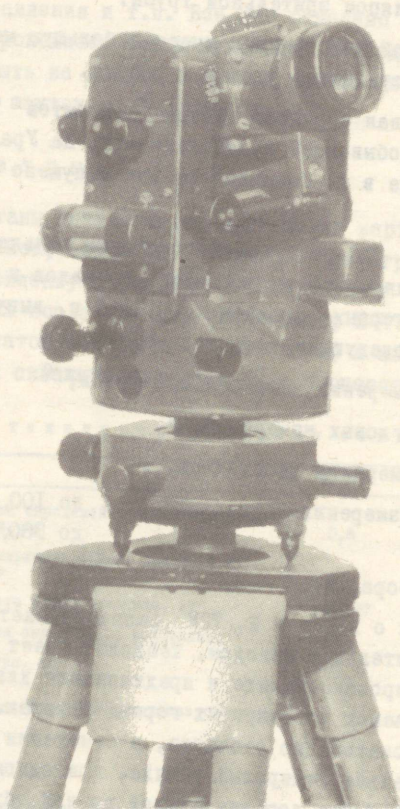


Рис. 2. Маркшейдерский теодолит Т20.

Обозначение	Среднеквадратическая ошибка, "	Область применения
T05	$\pm 0,5$	Триангуляция I кл Полигонометрия I кл
T1	± 1	Триангуляция 2 кл Полигонометрия 2 кл
T2	± 2	Полигонометрия 3 кл Триангуляция 3 кл
T5	± 5	Аналитические сети
TI0	± 10	Аналитические сети
TI5	± 15	Теодолитные ходы
T20	± 20	Маркшейдерские работы
T30	± 30	Планово-высотные сети

Угломер-тахеометр УТЗ (УТБ) (рис. 3), предназначен для задания направления при проходке подземных выработок и

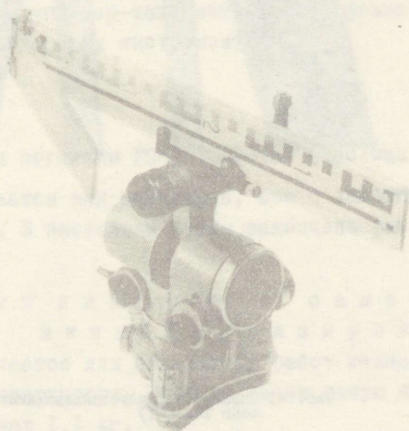


Рис. 3. Угломер УТЗ (УТБ)

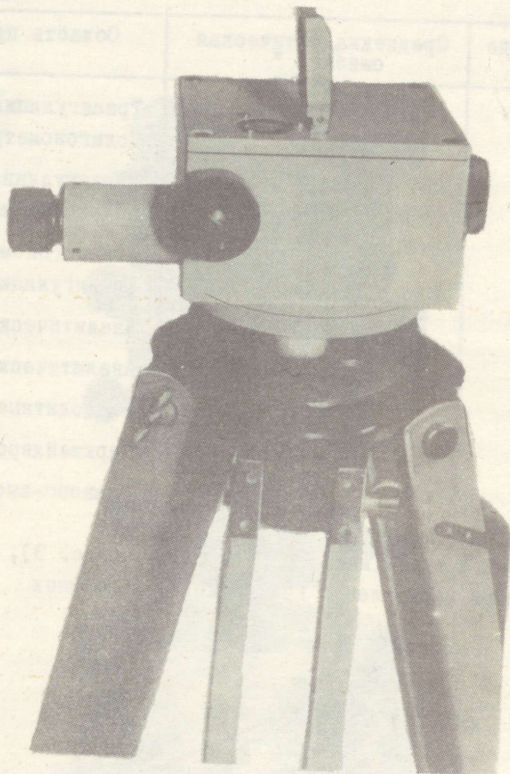


Рис. 4. Нивелир с самоустанавливающейся осью ТНЗ (НТ)

для съёмки подготовительных и нарезных выработок наклона на рудниках и угольных месторождениях. Он представляет собой повторительный угломерный инструмент с нитяным дальномером и червячными отсчетными устройствами. Прибор состоит из трех основных узлов: зрительной трубы на кронштейне, вертикального и горизонтального измерительных механизмов с отсчетным устройством и подставки.

Зрительная труба современной конструкции имеет небольшую длину (10 см), снабжена коленчатым окуляром. Эксцентричное расположение трубы по отношению к горизонтальной оси вращения дает возможность производить визирование под большими углами наклона (до 90°). На зрительной трубе угломера-тахеометра крепится съёмная дальномерная рейка. Увеличение зрительной трубы — $20\times$, пределы фокусировки — от 1 до 40 м, точность определения расстояний дальномером — 1:200 — 1:300.

Отсчетное устройство измерительных механизмов горизонтальных и вертикальных углов имеют одинаковую конструкцию. По шкале барабана отсчитываются градусы и минуты, кратные пяти, единицы минут оцениваются на глаз. Прибор приспособлен для центрирования под и над точкой.

Серийное производство угломер-тахеометров УТЗ организуется на Харьковском заводе маршейдерских инструментов.

Н и в е л и р ы

Нивелиры выпускаются согласно ГОСТ 10528-63 (таблица 3).

Во ВНИМИ разрабатывается ряд нивелиров, все с самоустанавливающей осью визирования. В настоящее время закончена разработка нивелира ТНЗ.

М а л ы й г о р н ы й н и в е л и р с с а м о у с т а н а в л и в а ю щ е й с я л и н и е й в и з и р о в а н и я ТНЗ, (рис. 4) предназначается для нивелирных работ технической точности в шахтах и на поверхности. Нивелир имеет малую массу и габариты. Его вес составляет 1,1 кг.

Технические характеристики нивелира следующие:

Увеличение трубы,	20 ^x
Поле зрения трубы, °	2
Предел фокусировки, м	1
Цена деления круглого уровня,	20
Диапазон самоустановки,	±45
Средняя ошибка на 1 км хода в шахте, мм	±15,0

Нивелир в 1969 г. должен серийно выпускаться ХЗМИ.

Типы нивелиров ГОСТ 10528-63

Таблица 3

Обозначения	Среднеквадратическая ошибка, мм/1 км	Область применения
Н1	±0,5	I-й класс
Н2	±1,0	I-й класс
НС2	±1,0	II-й класс
С самоустанавл. осью		
Н3	±4,0	III-й класс
НС3	±4,0	III-й класс
С самоустанавл. осью		
НС4	±8,0	IV-й класс
НТ	±15	Техническое нивелирование
НЛС	±30	Техническое нивелирование
С самоустанавл. осью		

Авторедукционный дальномер двойного изображения ДАР-100 (ДНР-06) (рис. 5) предназначается для линейных измерений в теодолитных ходах, тахеометрических съемках повышенной точности и других работах; изготавливается в виде насадки на зрительную трубу теодолита и поставляется в виде комплекта, состоящего из насадки (рис. 6), противовеса на окулярную часть трубы и двух вертикальных реек. Пределы измерения расстояний от 20 до 200 м, точность измеренных расстояний - 1:1000-1:2000, коэффициент дальномера - 100, угловой диапазон авторедукционного устройства - ±21°.

Вес насадки 0,125 кг, рейки - 3,5 кг.

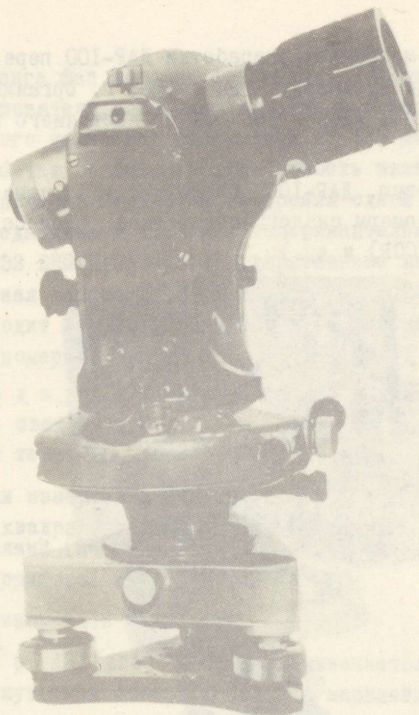


Рис. 5. Авторедукционный дальномер
ДНРО6 (ДАР 100)

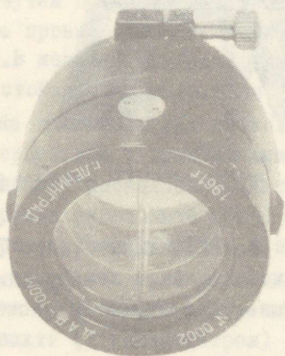


Рис. 6. Авторедукционный дальномер
ДНРО6 (ДАР 100) Насадка.

Вся документация и материалы разработки ДАР-100 переданы Уральскому оптико-механическому заводу, где с 1968 г. организован серийный выпуск дальномеров под шифром ДНР-06. До настоящего времени выпущено 100 штук.

По техническому уровню ДАР-100 превосходит лучшие зарубежные и отечественные дальномеры аналогичного типа (Домесс (ГДР); Керн (Швейцария); ДДЗ (СССР) и др.).

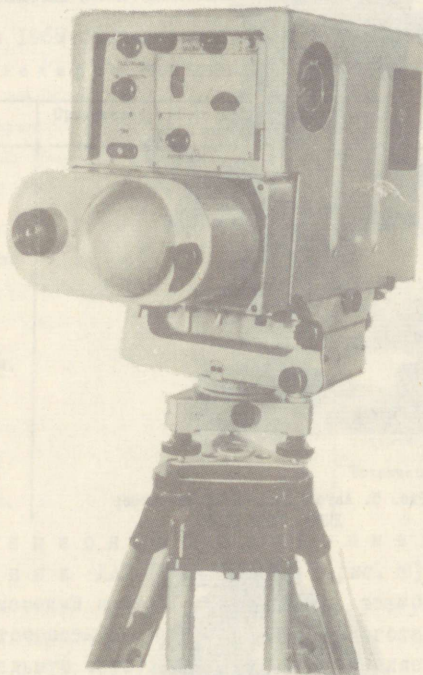


Рис. 7. Светодальномер ТД2 (основной прибор)

Светодальномер ТД2 (ТД1) (рис. 7) является электро-оптическим с синхронной модуляцией и демодуляцией светового потока на ячейках Керра, с совмещенной оптической системой, визуальной ре-

гистрацией сдвига фаз методом сравнения. Состоит из приемопередатчика, преобразователя, источника питания и отражателей. Предназначается для точного измерения расстояний от 135 до 5000 м при маркшейдерских работах по поверхности. Точность измерения восьмью приемами ± 1 см, продолжительность измерения одной линии - 20 минут, вес приемопередатчика - 13,3 кг. Экспериментальные образцы ТД1, изготовленные ОЗЗ ВНИМИ, прошли государственные испытания. В 1968 г. выпущена опытная партия ТД2 - 5 шт. на 106 ЗОМЗ г. Москва; по точности превосходит все отечественные и не уступает лучшим зарубежным светодальномерам.

Маркшейдерский светодальномер МСД1 - высокоточный светодальномер для работ на поверхности и в шахте со следующими техническими характеристиками:

Пределы измеряемых расстояний, м	1:300
Среднеквадратическая ошибка измерения расстояний (независимо от длины), мм	2-3
Масса прибора, кг	6

Прибор будет выпускать ОЗЗ ВНИМИ.

Д л и н о м е р АД1 (рис. 8, 9) предназначается для измерений линий без промежуточных створных точек в маркшейдерских опорных сетях I и II разрядов при проложении теодолитных ходов на поверхности, открытых горных разработках, в подземных выработках и других работах. Измеряется длина натянутой между фиксированными точками стальной проволоки путем прокатки по ней мерного диска длиномера. Постоянное натяжение проволоки осуществляется грузами или специальным динамометром. В комплект входят: длиномер-бобина с проволокой, две раздвижные стойки со стременем и блоком, две шкалы, грузы или динамометр. Применение длиномера АД1 позволяет увеличить производительность труда по сравнению с применяемыми в настоящее время мерными приборами (базисными проволоками, лентами, рулетками) в 3-4 раза. Диапазон измерения расстояний 0-250 м без промежуточных штативов и 0-500 м с промежуточным штативом. Емкость бобины 500 м, вес длиномера 2 кг. Вес комплекта прибора с динамометром 8 кг. Предельная относительная погрешность измерений на поверхности (с грузами) - 1:10000, в шахте (с динамометром) - 1:5000.

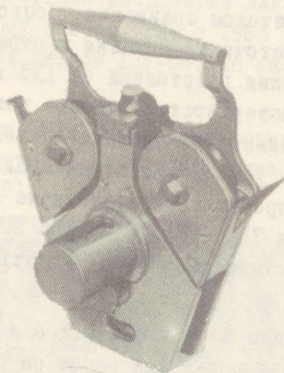


Рис. 8. Длиномер АДІ (основной прибор)

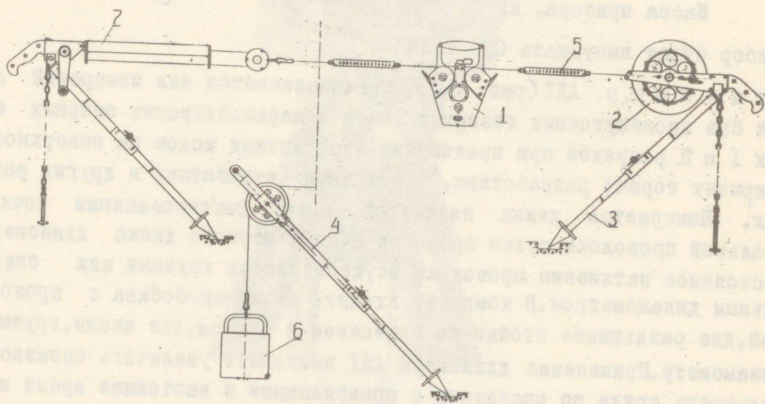


Рис. 9. Схема работы с длиномером АДІ

В 1968 г. ОЗЗ ВНИИ выпустил 170 шт. АДИ.

Измерительные рулетки РГ-30, РК-50 и нержавеющей стали предназначены для линейных измерений в неблагоприятных условиях, в том числе в подземных выработках. Длина рулеток: 30 м для РГ-30 и 50 м — для РК-50. Исследования экспериментальных образцов рулеток из нержавеющей стали показали, что по прочностным и упругим свойствам они превосходят зарубежные аналоги (западногерманские и английские).

Все материалы исследований и проектная документация переданы заводам, изготавливающим обычные стальные рулетки (Киевскому учебно-производственному предприятию № 1 УТОГ и Ленинградскому кузнечно-механическому заводу), однако наладить серийный выпуск рулеток из нержавеющей стали до настоящего времени не удалось. Вопрос о выпуске рулеток решается в Госплане СССР. В 1969 г. намечается выпуск опытной партии рулеток в 150–200 шт. на предприятии УТОГ № 1 в г. Киеве. В дальнейшем это предприятие должно освоить выпуск 20000 рулеток в год.

Нужно указать еще на следующие оригинальные высокопроизводительные приборы, разработанные в институте.

Зазоромер АГІ (рис.10) представляет собой прибор, предназначенный для регистрации величин зазоров между подвижным составом подземных поездов и стенками выработки с целью контроля за соблюдением безопасных проходов для людей и зазоров, обеспечивающих условия безаварийного движения транспорта. Зазоромер состоит из датчика с телескопическим устройством и самописца с приспособлениями для отсчета пикетов, смонтированных на облегченной тележке для колес 600 и 900 мм. Пределы регистрации зазоров — от 100 до 1300 мм. Величины зазоров в виде графиков записываются на пленку. Ошибка фиксации зазоров — $\pm 2-3$ см; вес зазоромера с тележкой — 34 кг.

Материалы разработки АГІ и вся техническая документация переданы для освоения серийного выпуска Харьковскому заводу маркшейдерских инструментов. В 1968 г. ХЗМИ выпустил 5 комплектов зазоромеров, которые поставлены уголедобывающим предприятиям.

Профилограф ПКІ предназначен для автоматического нивелирования рельсовых путей на карьерах и представляет собой прибор с маятни-

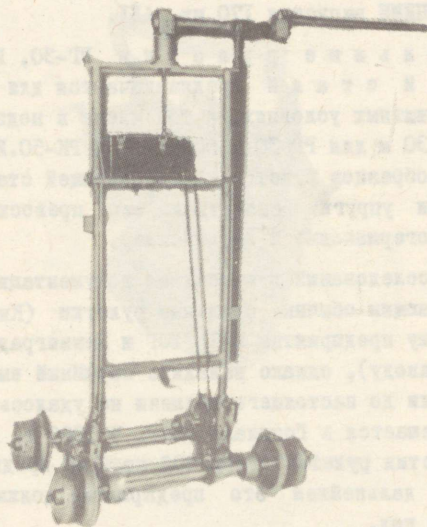


Рис. 10. Габаритомер (зазоромер) АГІ

ковым чувствительным элементом, электрооптической отсчетной системой, электронно-импульсным суммирующим устройством и записывающим устройством. Для получения профиля ПРК прокатывается по рельсовым путям. Техническим заданием на разработку, составленным на основании "Типажа приборов для нивелирования", предусмотрены следующие основные технические характеристики:

Среднеквадратическая случайная ошибка определения превышения хода не более, см	± 8
Предельная систематическая ошибка записи уклона	$\pm 0,002$
Средняя относительная ошибка записи длины пути	1:2000
Горизонтальный масштаб профиля	1:1000

Вертикальный масштаб профиля	I:50
Предельный угол наклона, °	±3
Скорость прокатки, км/час	4

В отличие от профилографов Артанова и ГАП(а) ПРК разрабатывается по принципиально новой схеме, электронные узлы выполнены на полупроводниках, использованы современные схемы счетно-решающих узлов. В настоящее время сведений о зарубежных приборах аналогичного назначения не имеется.

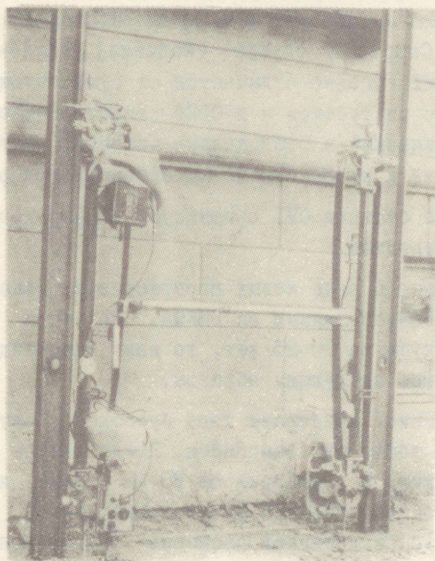


Рис. II. Станция для контроля проводников СИ
(каретки с приборами для двусторон-
них проводников)

Измерительная станция СИ (рис. II), предназначена для оперативного контроля рельсовых проводников вертикальных стволов глубоких шахт. Аппаратура СИ, разработанная на базе созданной институтом аппаратуры АПІ, позволяет существенно снизить

трудоемкость по профилировке проводников, обеспечивает безопасность работы и дает возможность получать результаты измерений по контролю проводников с автоматической записью без нахождения людей в стволе шахты.

Вся аппаратура и оборудование станции размещены в специальном автофургоне, перевозимом автомашиной, снабженной подъемной лебедкой. Аппаратура рассчитана на работу как во время спуска, так и во время подъема кареток; при этом обеспечивается не выборочный, а сплошной контроль проводников и кроме того фиксация положения расстрелов. Точность измеряемых зенитных углов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях — $20''$, точность измерения расстояний между проводниками — ± 1 мм. Скорость спуска (подъема) каретки — $0,1 \div 0,5$ м/сек. Станция СИИ выгодно отличается от существующего оборудования, применяемого за рубежом и в СССР (гироскопический прибор в ФРГ и звуковой оптический в СССР только частично автоматизируют производство измерений и не обеспечивают безопасности работ).

Серийное производство станции СИИ организуют на Харьковском заводе маркшейдерских инструментов.

В докладе было сообщено о ряде новых прогрессивных высокопроизводительных приборах, разработанных во ВНИМИ. Но если попытаться проникнуть мечтой вглубь на 20–25 лет, то наши маркшейдерские приборы представляются мне следующим образом.

Гирокомпасы будут легкими приборами типа буссолей с автоматической выдачей показаний на табло или самописец. Инклинометры будут позволять измерять скважины с диаметром от 50 мм и выше и с зенитным углом от 0 до 90^0 . Светодальномеры будут совмещены с угломерными инструментами так, что не увеличат размеров самых малогабаритных из этих приборов. Профилографы должны давать возможность крепить их к транспортным средствам шахт и карьеров и определять профиль по мере хода этих средств. Зазоромеры и габаритомеры также должны крепиться к вагонам, электровозам и т.п. и измерять габариты выработок и зазоры во время хода этих подвижных средств.

Оптические приборы будут унифицированы и созданы нивелиры-теодоли-
ты с кодовыми устройствами и выдачей показаний на световые табло.

Приборы для контроля проводников и съёмок стенок стволов будут бы-
стродействующими и давать возможность с их помощью получать с
большой степенью детализации все геометрические параметры стволов.
Создание новых высокопроизводительных приборов позволит не только
маркшейдеру, но и всему техническому надзору шахты контролировать
и проверять ведение горных работ, резко повысит производительность
маркшейдеров, даст возможность ввести дистанционный контроль за
проходкой горных выработок, обеспечит надежным маркшейдерским об-
служиванием безлюдную выемку полезных ископаемых.

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Г.П. Жуков,
младший научный сотрудник ВНИМИ

На выполнение вычислительных работ маркшейдер горного предприятия тратит значительную часть рабочего времени. При этом все вычисления ведутся по известным формулам и заранее отработанным схемам, регламентируемым действующей технической инструкцией по производству маркшейдерских работ. Поэтому такие вычисления нельзя отнести к творческой инженерной деятельности, что делает их автоматизацию весьма целесообразной.

В настоящее время в угольной промышленности СССР ведутся работы по созданию автоматизированных систем планирования, учета, управления и обработки информации (АСПУ) на базе применения электронно-вычислительных машин (ЭВМ) "Минск-22". Целью создания АСПУ является внедрение в угольную промышленность систем планирования, учета, управления и обработки информации, автоматизированных систем управления предприятиями и технологическими процессами производства, а также механизация и автоматизация инженерно-технических и управленческих работ на базе применения экономико-математических методов и современных средств вычислительной техники. Для реализации АСПУ создается сеть вычислительных центров (ВЦ), имеющих необходимое число электронно-вычислительных машин и связанных с предприятиями телетайпной связью, что обеспечивает оперативный обмен информацией между предприятиями и вычислительными центрами.

Современные электронно-вычислительные машины позволяют решать разнообразнейшие маркшейдерские задачи: вычисление плановых координат и высотных отметок пунктов, обработку информации о сдвигении земной поверхности, учет запасов и потерь, задачи, связанные с геометризацией месторождения и т.д. Результаты вычислений могут быть получены в виде таблиц, графиков, изолиний.

При использовании ЭВМ значительно повысится производительность труда маркшейдеров, улучшится качество вычислений, поскольку станет

возможным применение более совершенных способов обработки и оценки качества маркшейдерских измерений, которые ранее в производственных условиях не использовались ввиду их чрезмерной трудоемкости.

Для перехода к автоматизированному выполнению маркшейдерских вычислений в АСПУ необходимо составить программы для решения соответствующих задач на ЭВМ "Минск-22" и разработать методику контроля, обеспечивающую безошибочность решения задач и передачи информации по телетайпной связи.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) разработана методика контроля передачи и обработки информации и составлены программы для решения следующих маркшейдерских задач:

1. Комплексная программа вычислений и уравнивания теодолитных ходов.
2. Комплексная программа вычисления ходов тригонометрического нивелирования.
3. Программа вычисления и строгого уравнивания одиночного полигонометрического хода.
4. Программа уравнивания систем подземных полигонов.
5. Программа предрасчета точности систем полигонов.

Эти программы обеспечивают решение наиболее трудоемких маркшейдерских задач, связанных с развитием опорных и съемочных сетей на поверхности и в шахте. При пользовании программами маркшейдеру шахты достаточно задать исходные данные задачи, дальнейшая обработка ведется без его участия.

Первые две программы являются комплексными, так как обеспечивают все варианты развития опорных и съемочных сетей, предусмотренные действующей технической инструкцией по производству маркшейдерских работ и проектом новой инструкции. Первая программа включает восемь вариантов вычислений, вторая - пять. Кроме того, первая программа позволяет предрассчитать допустимые невязки для ходов опорной сети и выполнять предрасчет ошибок при сбоях. Поскольку эти программы предназначены для решения повседневных маркшейдерских за-

дач, то в них предусмотрено использование телетайпной связи для передачи исходных данных с шахты на вычислительный центр и последующего получения результатов решения, выданных ЭВМ.

Программы с третьей по пятую будут использоваться значительно реже комплексных программ, поэтому в них не предусмотрено применение телетайпной связи.

На примере вычисления теодолитного хода поясним подготовку исходных данных, прохождение информации, получение результатов вычислений и их использование.

Подготовку исходных данных задачи выполняет маркшейдер. Исходные данные выписываются из соответствующих полевых и вычислительных журналов построчно на отдельный лист. Первая и вторая строки содержат известные значения координат и дирекционных углов в начале (конце) хода, а также некоторые дополнительные данные (число пунктов в ходе, номера шахты, задачи, варианты). Далее выписываются нумерованные строки, каждая из которых содержит результаты измерений, выполненные на пунктах хода, начиная с первого и кончая последним. Исходные данные задачи маркшейдер сдает телеграфисту шахты. Дальнейшая обработка ведется без участия маркшейдера.

Телеграфист набирает на клавиатуре телеграфного аппарата (как на пишущей машинке) исходные данные задачи, которые одновременно печатаются на рулонной ленте (ширина ленты 210 мм) и реперфоратором аппарата пробиваются на перфоленте в телеграфном коде. Перфолента представляет собой бумажную ленту шириной 17,5 мм. При правильном наборе печать на рулонной ленте телеграфного аппарата будет копией полученного от маркшейдера листа с исходными данными. В случае обнаружения ошибок при наборе заново набираются только ошибочные числа и строки. Перфолента с исходными данными пропускается через специальное устройство (трансмисмиттер) телеграфного аппарата шахты, одновременно на реперфораторе телеграфного аппарата ВЦ получается копия этой перфоленты. Так осуществляется передача исходных данных с шахт в вычислительный центр.

Решение задачи на ЭВМ выполняется автоматически по соответствующим программам. Перфолента с исходными данными вводится в ЭВМ автома-

тически дважды, с контролем. По специально составленной программе ЭВМ устраняет из своей памяти ошибочно набранные при подготовке перфоленты числа и строки, размещая исходные данные в такой же последовательности, как и при безошибочной работе телеграфиста. При решении задачи осуществляется контроль за правильностью работы ЭВМ. Так, при вычислении теодолитного хода, кроме внутренних контролей, осуществляется обратное решение задачи (по вычисленным значениям координат определяются измеренные значения углов и длин и дальнейшее сравнение их с введенными в ЭВМ). При неудовлетворительном техническом состоянии ЭВМ контроли не выполняются и машина останавливается, не заканчивая решения задачи.

Результаты решения задачи и ее исходные данные выдаются ЭВМ на перфоленту. Для контроля правильности работы выводного устройства полученная перфолента снова вводится в ЭВМ и автоматически по специальной программе содержимое ленты сравнивается с результатами решения задачи и ее исходными данными в оперативной памяти ЭВМ. При безошибочности перфоленты ЭВМ выдает дополнительную перфоленту, на которой закодирован условный текст, подтверждающий выполнение контроля.

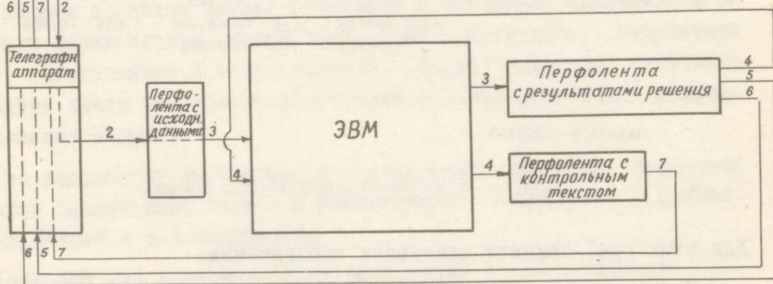
Перфолента с закодированными результатами решения и исходными данными задачи используется для автоматизированной передачи результатов счета на шахту по телетайпной связи. Для этого перфоленту пропускают через трансмиттер телеграфного аппарата ВЦ. Одновременно на рулонной ленте телеграфного аппарата шахты печатаются исходные данные и результаты вычислений, оформленные в виде бланка по форме, предусмотренной программой. Для контроля повторяют передачу результатов вычислений, после чего пропускают через трансмиттер дополнительную перфоленту, полученную при контроле на ЭВМ перфоленты с результатами решения. В итоге на рулонной ленте телеграфного аппарата шахты будут напечатаны два одинаковых бланка с результатами решения и после них – контрольный текст, подтверждающий выполнение контроля перфоленты. Эти результаты телеграфист сдает маркшейдеру.

Последовательность передачи и обработки информации при решении маркшейдерских задач на ЭВМ с использованием телетайпной связи иллюстрируется схемой на рис. 1.



Рис. 1. Схема передачи и обработка информации при решении маркшейдерских задач на ЭВМ "Минск-22".

- 1) Подготовка перфоленки с исходными данными; 2) Передача исходных данных на ВЦ с получением перфоленки; 3) Ввод перфоленки с исходными данными в ЭВМ, решение и вывод результатов на перфоленку; 4) Ввод перфоленки для контроля с получением перфоленки с контрольным текстом; 5, 6) Передача результатов на предприятие дважды; 7) Передача контрольного текста



Программой решения задачи предусмотрена также выдача результатов решения и исходных данных задачи на алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ) вычислительной машины с контролем выдачи повторным печатанием со сдвигом на одну позицию вправо.

Бланк с результатами решения имеет одинаковую форму как при печати на телеграфном аппарате (рис. 2), так и на АЦПУ. В заголовке печатаются номер шахты, порядковый номер задачи и код варианта, заданные в исходных данных. Между названием задачи "Теодолитный ход" и бланком имеется промежуток для записи вручную наименования хода. В первой слева графе бланка приведены порядковые номера пунктов хода, соседняя свободная графа предназначена для записи вручную наименований пунктов. Остальные графы содержат результаты измерений (объединены заголовком "измеренные") и необходимые маркшейдеру результаты вычислений (объединены заголовком "вычисленные").

ТЕОДОЛИТНЫЙ ХОД

.....														
NN ТОЧЕК:		ИЗМЕРЕННЫЕ					:	ВЫЧИСЛЕННЫЕ						
.....														
П/п:	:	N	:	V	:	S	:	A	:	D	:	X	:	Y
.....														
2405630														
1		954404										2390,663		500,070
				23130		15,467		1564037		15,451				
2		1812245										2376,472		506,189
				31400		25,812		1580324		25,771				
3		1963522										2352,565		515,822
1743849														
.....														
41,223														
НЕВЯЗ ФАКТИЧ -8 10668,200 0,002 -0,002														
ДОПУСТ 116 2000,000														

в графе А печатаются фактическая и допустимая угловые невязки хода, в графе D — знаменатель относительной линейной невязки хода и его допустимое значение, в графах X, Y — невязки координат.

Все ошибки, связанные с работой ЭВМ (ввод, счет, вывод), выявляются и устраняются автоматически по программе решения задачи и с помощью двух специальных программ, первая из которых устраняет замеченные телеграфистом ошибки при подготовке перфоленты с исходными данными, а вторая — обеспечивает контроль перфоленты, содержащей результаты решения задачи. Ошибки в работе телеграфиста шахты и при передаче информации по телетайпной связи не могут быть выявлены автоматически. Они контролируются маркшейдером непосредственно по бланкам с результатами решения. При отсутствии ошибок исходные данные задачи в каждом бланке совпадают с исходными данными, подготовленными маркшейдером. Кроме того, должны совпадать результаты решения, напечатанные в обоих бланках. Такой контроль позволяет маркшейдеру лично удостовериться в правильности полученных результатов решения задачи.

Работы по разработке алгоритмов и составлению программ выполнены кандидатом технических наук И.И.Финаревым, инженерами Г.П.Жуковым, Л.И.Гоммен и Л.А.Смирновой.

Применение ЭВМ для маркшейдерских вычислений — это реальность сегодняшнего дня. В трех угольных бассейнах — Донецком (гор. Донец), Карагандинском (гор. Караганда) и Печорском (гор. Воркута) — созданы вычислительные центры, связанные с шахтами телетайпной связью. Создание вычислительных центров в других бассейнах — дело ближайшего будущего. В ноябре 1968 года некоторые из перечисленных выше программ решения маркшейдерских задач были переданы для использования в Главный вычислительный центр угольной промышленности Украины. В 1969 году будет проведено опытно-промышленное внедрение программ в АСПУ управления угольной промышленности Казахской ССР и комбината "Воркутауголь".

При использовании ЭВМ маркшейдеры освободятся от утомительных и трудоемких вычислений, благодаря чему повысится производительность их труда и улучшится качество маркшейдерских работ, так как освободившееся время будет использовано для более успешного выполнения многочисленных и ответственных обязанностей, возложенных на маркшейдеров шахты.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

научно-технической конференции по обмену передовым опытом в геолого-маркшейдерском деле работников геолого-маркшейдерской службы треста "Эстонсланец" и "Ленинградсланец", состоявшейся в гор. Кохтла-Ярве в январе 1969 г.

XXIII съезд коммунистической партии Советского Союза поставил перед горной промышленностью огромные задачи по увеличению добычи полезных ископаемых путем внедрения новых высокопроизводительных систем разработки, внедрения новых горных машин и механизмов, широкого применения автоматики с целью коренного улучшения производства, повышения производительности труда и снижения себестоимости.

При выполнении этих задач правильная постановка маркшейдерской службы в горных предприятиях имеет первостепенное значение, как способствующая рациональному и безопасному ведению горных работ.

За последние годы на горных предприятиях Главсланца МУП СССР достигнут значительный прогресс техники в области разработки месторождений.

В области маркшейдерского дела коллективом маркшейдеров треста совместно с ВНИМИ и другими организациями также проведена значительная работа.

1. Проведена и проводятся работы по изучению горного давления и сдвижения горных пород, охраны недр, в результате чего горные предприятия получили ряд документов, направленных на методически правильное ведение маркшейдерских работ, наибольшее извлечение полезного ископаемого, сохранности сооружений на поверхности.

2. Поднят на новую, более высокую ступень общий уровень работы маркшейдеров-производственников и геологов. Значительно расширились функции маркшейдерской службы горных предприятий.

3. Значительно выросли кадры маркшейдеров с высшим и средним техническим образованием. Все это безусловно сыграло свою положительную роль.

Однако в геолого-маркшейдерской службе имеются и недостатки:

1. Геолого-маркшейдерская служба на шахтах и карьерах неполностью обеспечена счетно-вычислительными машинами, а также другими приборами, облегчающими и значительно повышающими производительность маркшейдерских работ.

2. Имеют место случаи составления некоторыми маркшейдерами предприятий недоброкачественной горнографической документации.

В целях быстрейшего осуществления задач, намеченных XXIII съездом КПСС, и досрочного выполнения пятилетнего плана научно-технической конференции по обмену передовым опытом в геолого-маркшейдерском деле считает необходимым:

1. Всем работникам геолого-маркшейдерской службы шахт и карьеров трестов "Эстонсланец" и "Ленинградсланец" улучшить геолого-маркшейдерское обслуживание горных предприятий путем правильного и своевременного выполнения геолого-маркшейдерских работ на высоком техническом уровне, систематического изучения особенностей месторождения, выявляя его закономерности, без чего невозможно правильное и безопасное ведение горных работ.

2. Учитывая большой объем вычислительных работ, выполняемый маркшейдерами горных предприятий, просить Главсланец МУП СССР выделить целевым назначением для геолого-маркшейдерской службы трестов "Эстонсланец" и "Ленинградсланец" счетно-вычислительные машины согласно заявкам.

3. Просить руководителей горных предприятий с целью улучшения геолого-маркшейдерского обслуживания шахт обеспечить изготовление велокар (шахтные велосипеды) для геолого-маркшейдерских отделов.

4. Просить руководителей горных предприятий треста "Эстонсланец" принять меры по укреплению геологической службы на шахтах и карьерах.

5. Трестам "Эстонсланец" и "Ленинградсланец":

а) периодически созывать совещания маркшейдеров и геологов по обмену передовым опытом работы, инструктажу по вопросам геолого-маркшейдерского дела и информации о новых методах и технике маркшейдерских работ;

б) усилить на горных предприятиях контроль за полнотой изображения, качеством и правильностью оформления горнографической геолого-маркшейдерской документации;

в) практиковать научные командировки маркшейдеров и геологов на родственные предприятия СССР.

6. Просить Главсланец:

1) О постановке перед соответствующими организациями вопроса об улучшении качества изготавливаемых горных рулеток:

а) об улучшении полотна рулетки и оцифровки;

б) о компарировании рулеток заводом;

в) о составлении к каждой рулетке паспорта.

2) Совместно с трестом "Эстонсланец" и "Ленинградсланец" рассмотреть вопрос об установлении масштаба основных планов горных работ на шахтах и карьерах трестов.

3) ВНИИ разработать методику расчета численности штатов геолого-маркшейдерских отделов горных предприятий.

8. Просить Республиканское правление научно-технического горного общества опубликовать труды настоящей конференции.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие	5
М.П.Кожухов. О состоянии геолого-маркшейдерской службы на горнодобывающих предприятиях треста "Эстонсланец" и задачах по ее улучшению	7
Э.М.Гиршович. Применение электрографической установки типа "ЭРА-М" для пополнения графической маркшейдерской документации	13
И.А.Виру, М.П.Терещенко. Применение велокара при производстве маркшейдерских работ на шахтах Кява П и № 8 треста "Эстонсланец"	19
А.М.Аллик. О расчете целиков в эстонских сланцевых шахтах	25
А.С.Левин. К вопросу о методике ведения геологоразведочных работ на Ленинградском месторождении горючих сланцев	33
Х.А.Дружина. Геологическое обслуживание горных выработок при системе разработки камера-лавами на шахте № 3 треста "Ленинградсланец"	49
И.Б.Житомирский. Новые маркшейдерские приборы и инструменты	53
Г.П.Жуков. Перспективы автоматизации маркшейдерских вычислений	73
Постановление конференции	81

Цена 22 коп.

1A-17

2462

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00532186 6