

**ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ
СЛОВАРЬ
ПО МАРКШЕЙДЕРСКОМУ
ДЕЛУ**



ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ ПО МАРКШЕЙДЕРСКОМУ ДЕЛУ

*Под редакцией профессора,
доктора технических наук
А. Н. ОМЕЛЬЧЕНКО*



МОСКВА "НЕДРА" 1987

Терминологический словарь по маркшейдерскому делу/Под ред. А. Н. Омельченко.— М.: Недра, 1987. 190 с.: ил.

В Словаре в алфавитном порядке приведены и объяснены термины и понятия, принятые в маркшейдерском деле, геодезии, картографии, теории ошибок измерений, а также краткие сведения, относящиеся к применяемым инструментам и приборам. Толкование терминов иллюстрировано графическим материалом.

Для инженерно-технических работников маркшейдерской службы горных предприятий различных отраслей горнодобывающей промышленности, производственных объединений, научно-исследовательских и проектных организаций, а также для преподавателей, студентов и учащихся техникумов, обучающихся по маркшейдерской специальности.

Авторы статей:

профессора, доктора техн. наук — А. Н. Белоликов, В. А. Букринский, В. Н. Лавров, Б. И. Никифоров, И. Н. Ушаков, И. И. Финаревский, Г. Л. Фисенко, А. В. Хлебников, проф. Н. И. Стенин;

кандидаты техн. наук — Н. Н. Анощенко, М. И. Глейзер, И. И. Добкин, Д. И. Добрица, В. Ш. Кронгауз, Е. И. Лабутин, М. И. Миронович, Д. С. Михалевич, Ю. Н. Новичихин, Г. В. Орлов, И. А. Петухов, В. А. Сеницин, А. П. Трунин, Н. Е. Федотов;

инженер — Л. М. Шерман.

Редакционная коллегия: В. И. Борщ-Компониец, В. А. Букринский, В. М. Гудков, В. В. Мирный, А. М. Навитный, А. Г. Песоцкий, И. И. Попов, Н. В. Симаков

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основная цель издания Терминологического словаря по маркшейдерскому делу — дать широкому кругу маркшейдеров, работающих на подземных и открытых разработках твердых полезных ископаемых, а также студентам и преподавателям курса «Маркшейдерское дело» краткие сведения по наиболее часто встречающимся понятиям и терминам маркшейдерского дела, геодезии, картографии, теории ошибок измерений, метода наименьших квадратов.

В Словаре приводятся также сведения о инструментах и приборах, применяемых в маркшейдерском деле, на геодезических и картографических работах и о геодезических и аэрофототопографических измерениях и вычислениях.

Интересующимся более широкими данными по указанным выше вопросам следует обращаться к Справочнику по маркшейдерскому делу, Недра, 1979 г.

При пользовании Терминологическим словарем необходимо иметь в виду следующее:

1. Статьи в Словаре расположены в алфавитном порядке.
2. Названия большинства статей даны в единственном числе, но иногда в соответствии с принятой научной терминологией — во множественном числе.
3. Название статьи во многих случаях состоит из двух или более слов. Такие составные термины даны в наиболее распространенном в горной маркшейдерской литературе виде. Однако обычный порядок слов иногда изменяется, если на первое место можно вынести главное по смыслу слово. Если прилагательное и существительное образуют единое понятие, то статью нужно искать, как правило, на прилагательное. В тех случаях, когда название статьи включает имя собственное, оно выносится на первое место (например, *Красовского эллипсоид*).
4. Поскольку в одной небольшой статье — заметке нельзя достаточно полно изложить все относящиеся к ее теме вопросы, а многие термины взаимосвязаны, в Словаре широко используется система ссылок на другие статьи, в которых эти вопросы дополнительно освещаются, или хотя бы затрагиваются. Ссылка на другую статью выделяется *курсивом*.
5. Выделение в тексте статьи областей применения данного термина либо нескольких разновидностей какого-либо объекта, процесса, понятия и т. д. осуществляется с помощью разрядки.
6. Единицы величин в Словаре даны в соответствии с Международной системой единиц (СИ).
7. С целью экономии места в Словаре введена система сокращений. Наряду с общепринятыми сокращениями (например, и т. д., т. е.) применяются сокращения слов, составляющих название статей, если они повторяются в тексте. В этом случае они обозначаются начальными буквами (например, в статье *Геодолит* — Т., в статье *Способы приближенного уравнивания* — С.п.у).

АБЕРРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ — искажения изображений, получаемые в оптических системах (линзах, фотоаппаратах, микроскопах). Различают геометрические и хроматические А. о. с.

Геометрическая А. о. с. — искажения изображений, возникающие вследствие использования широких пучков света (сферическая аберрация, кома) или пучков света, падающих наклонно к главной оптической оси системы (астигматизм, дисторсия, искривление изображения). Геометрические аберрации характеризуют несовершенство оптической системы в монохроматическом свете.

Хроматическая А. о. с. — искажения изображений, вызываемые использованием немонохроматического (например, белого) света. Они обусловлены дисперсией света в линзах и призмах оптической системы и проявляются в образовании цветной каймы у изображения.

АБРИС — 1. Линейные очертания предмета, контур. 2. В съемочных работах — сделанный от руки чертеж с обозначением на нем данных, необходимых для составления плана. 3. Контур воспроизводимого изображения. А., нанесенный на прозрачную чертежную пленку, после вычерчивания по нему изображения служит фотоформой для переноса на печатную форму.

АБСЦИССА — одна из декартовых координат точки; обозначается буквой x .

АВТОКОЛЛИМАТОР — контрольно-юстировочный и измерительный прибор, представляет собой коллиматор с присоединенным к нему автоколлимационным окуляром для освещения сетки и наблюдения ее отраженного изображения от зеркала, установленного на наблюдаемом объекте. А. применяется для контроля плоскопараллельности и клиновидности защитных стекол, сеток и светофильтров, для измерения углов призм и клиньев, контроля центрировки линз и для исследования погрешностей компенсаторов в геодезических и маршейдерских приборах.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ (АСУ) — челове-

ко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления в различных сферах человеческой деятельности. Процесс оптимизации предполагает выбор такого варианта, при котором достигается минимальное или максимальное значение некоторого критерия, характеризующего качество управления.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЮ (ОАСУ) — автоматизированная система управления министерства (ведомства), предназначенная для управления производственными организациями как автономно, так и в составе общегосударственной автоматизированной системы.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ (АСУП) — автоматизированная система управления, предназначенная для управления предприятием как автономно, так и в составе АСУ производственным объединением и (или) АСУ фирмой.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ (АСУТП) — автоматизированная система управления для выработки и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием управления.

АДАПТАЦИЯ ЗРИТЕЛЬНАЯ — процесс приспособления органа зрения к интенсивности светового воздействия, выражающийся в изменении световой чувствительности (до 1×10^{12} раз). А.з. осуществляется путем изменения размера зрачка (диаметр изменяется от 2 до 8 мм) за счет восстановления или разложения зрительного пурпура и перемещения зерен черного пигмента.

АЗИМУТ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ (истинный) — двугранный угол между плоскостью астрономического меридиана данной точки наблюдения и вертикальной в этой точке плоскостью, проходящей через данное направление. Угол отсчитывается от северного направления меридиана до данного на-

правления по ходу часовой стрелки от 0 до 360.

АЗИМУТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — двугранный угол между плоскостью геодезического меридиана данной точки и плоскостью, проходящей через нормаль к ней и содержащей данное направление; отсчитывается от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки от 0 до 360°. А. г. может быть получен путем введения поправки в астрономический азимут по формуле

$$A_{ik} = \alpha_{ik} + (L_i - l_i) \sin \varphi_i + \delta_1 + \delta_2 + \delta_3;$$

$$\delta_1 = [(L_i - l_i) \cos A_{ik} + (B_i - \varphi_i) \sin A_{ik}] \operatorname{ctg} Z_{ik};$$

$$\delta_2 \leq 0,11 H_k; \quad \delta_3 \leq 0,03 S_{ik}^2,$$

где L и l — соответственно геодезическая и астрономическая долготы точки; B и φ — соответственно геодезическая и астрономическая широты точки; Z — зенитное расстояние; H — геодезическая высота, км; S — расстояние в сотнях метров; $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ — поправки соответственно за уклонение отвеса в первом вертикале, за высоту визирной цели и за переход к геодезической линии.

АЗИМУТ ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ — см. *Гироскопический азимут стороны*. [7].

АЗИМУТ МАГНИТНЫЙ — горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления магнитного меридиана до данного направления по ходу часовой стрелки от 0 до 360°. Зависимость между магнитным A_m и истинным α азимутами выражается формулой

$$A_m = \alpha - \delta,$$

где δ — склонение магнитной стрелки, принимаемое к востоку от истинного меридиана со знаком + и к западу — со знаком —.

АККОМОДАЦИЯ ГЛАЗА — изменение оптической силы хрусталика, происходящие без участия воли человека, благодаря которым на сетчатке могут фокусироваться изображения предметов, находящихся на разных расстояниях от глаза. А. г. определяет границы ясной видимости предметов.

АКСОНОГРАФ — прибор для механического вычерчивания наглядных ак-

сонометрических изображений предметов по двум (или трем) их ортогональным проекциям.

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ — проекция условных прямоугольных пространственных координат на плоскость аксонометрической проекции (см. *Аксонметрические проекции*). При этом в зависимости от условий проецирования оси условных прямоугольных пространственных координат искажаются в определенных отношениях, называемых показателями искажения вдоль координатных осей и выражаемых отношением аксонометрических координатных осей к соответствующим координатным осям в пространстве. Обозначаются показатели искажения через p, q, r соответственно вдоль осей x, y, z .

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости методом параллельного проецирования (см. *Аксонметрия*). В аксонометрической проекции изображаемый объект относится к условной прямоугольной пространственной системе координат, оси которой параллельны основным размерам изображаемого объекта. Основой аксонометрического изображения предмета являются аксонометрические координаты и аксонометрический масштаб (см. *Аксонметрические координаты. Аксонометрический масштаб*).

По условиям проецирования различают А. п.: к о с о у г о л ь н ы е, для которых справедливо положение $p^2 + q^2 + r^2 = 2 + \operatorname{ctg}^2 \sigma$, где p, q, r — соответственно показатели искажения вдоль координатных осей x, y, z ; σ — «косой» угол между плоскостью аксонометрической проекции и направлением проецирования; п р я м о у г о л ь н ы е, где угол σ — прямой и $p^2 + q^2 + r^2 = 2$; и з о м е т р и ч е с к и е, у которых все три показателя искажения равны: $p = q = r$; д и м е т р и ч е с к и е — с двумя одинаковыми показателями искажения из трех, т. е. $p = q$ или $p = r$, или $q = r$; т р и м е т р и ч е с к и е — с тремя различными показателями искажения $p \neq q \neq r$.

В маркшейдерской практике часто используются диметрические косоугольные А. п.: а) профильная аксонометрия

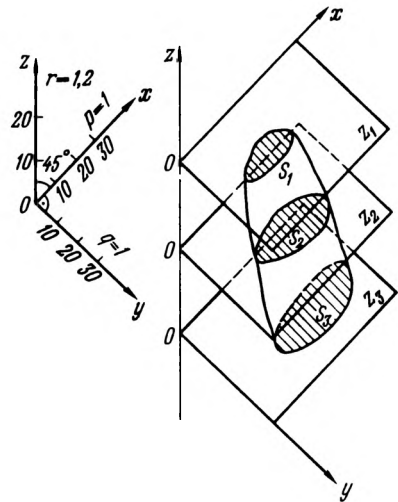
($\angle T = \angle zox = 90^\circ, p = q = r, q \neq 1$) — при построении блок-диаграмм геологической структуры по результатам разведки скважинами, расположенными по линии вкрест простирания структуры. При этом ось x условной системы координат совпадает с разведочной линией, ось y — с направлением простирания структуры, а ось z — с высотой. При указанных условиях проецирования вертикальные разрезы структуры по разведочным линиям переносятся копированием на блок-диаграмму структуры в соответствующие аксонометрическому масштабу места; б) плановая аксонометрия ($\angle U = \angle xoy = 90^\circ, p = q = 1, r \neq 1$) — при построении аксонометрического изображения по результатам горизонтальных (погоризонтных) сечений месторождения полезного ископаемого. При этом погоризонтные планы переносятся на аксонометрическое изображение копированием.

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МАСШТАБ — система аксонометрических осей, градуированных в соответствии с принятыми условиями проецирования (S, T, U, p, q, r) и численным масштабом изображения.

Здесь S, T, U — углы между астрономическими осями, вычисляются по значениям p, q, r (показатели искажения вдоль координатных осей) или берутся из соответствующих таблиц курсов по начертательной геометрии.

АКСОНОМЕТРИЯ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости проекций методом параллельного проецирования. При этом условные пространственные прямоугольные координаты для изображаемого объекта берутся параллельными основным размерам последнего. Направление проецирования определяется основными требованиями, предъявляемыми к изображению объекта (см. *Аксонметрические проекции*).

АКСОНОМЕТРИЯ ПЛАНОВАЯ — косоугольная диметрическая проекция, применяемая при объемных изображениях сложных по форме залежей полезных ископаемых по горизонтальным сечениям (погоризонтным планам). Последнее на объемном графике выполняются простым копированием погоризонтных планов, т. е. с соблюдением условий $p = 1, q = 1$, угол $хоу = 90^\circ$



Плановая аксонометрия рудного тела (см. рис.). Их ориентирование и монтирование по высоте (оси z) определяется условием $r \neq 1$, и угол $zox \neq 90^\circ$.

АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЯ — изменение характера распределения и величин сдвижений и деформаций земной поверхности и толщи пород при разработке пласта смежными выработками или повторных разработках по сравнению со сдвижениями и деформациями от одиночной выработки при первичной подработке.

АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — приемоизлучающая часть маркшейдерского звуколокатора, располагаемая в звукопрозрачной оболочке скважинного снаряда (см. *Звуколокаторы*).

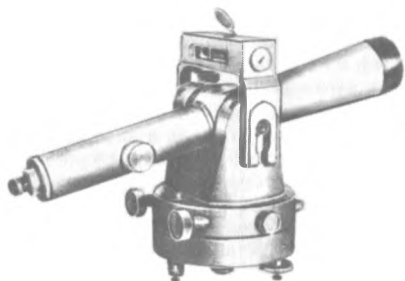
АЛГОРИТМ — точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату.

АЛЮДАДА — часть угломерного прибора в виде линейки или круга, вращающаяся внутри лимба вокруг одной с ним оси и несущая на себе наводящее, визирное (или ориентирующее) и отсчетное приспособления. В современных приборах, применяемых для измерения горизонтальных и вертикальных углов, различают А. горизонтального и вертикального кругов.

АЛИКВАТНАЯ ДРОБЬ — дробь, у которой в числителе стоит единица. А. д. часто выражается относительная

погрешность, например $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{12500}$ и т. п.

АЛЛИНИОМЕТР — прибор для производства высокоточных створных измерений в строительстве. А. (см. рис.)



Аллиниометр

определяют деформации плотин, мостов и других крупных инженерных сооружений.

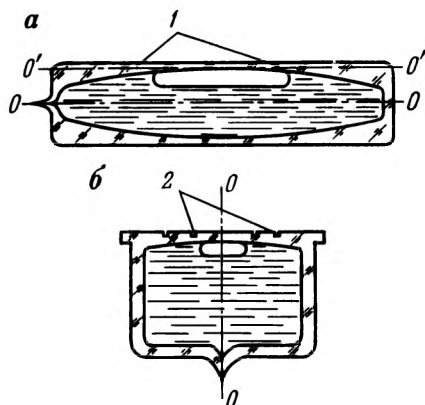
АМПЛИТУДА ДИЗЬЮНКТИВА — отстояние всячего блока дизьюнктива относительно лежачего блока по характерному или заданному направлению (см. *Дизьюнктивы*).

АМПЛИТУДА СКЛАДКИ — кратчайшее расстояние между касательными плоскостями к верхнему и нижнему замкам одного и того же слоя двух соседних складок, измеряемое по осевой плоскости складки.

АМПУЛА УРОВНЯ — тонкостенный прозрачный резервуар с внутренней поверхностью определенного радиуса кривизны, герметически запаянный после наполнения его жидкостью в подогретом состоянии. После охлаждения запаянной ампулы в ней образуется пузырек из паров жидкости, в качестве которой используется этиловый спирт, серный эфир или их смесь. На внешнюю поверхность ампулы наносят шкалу из двух и более штрихов, симметрично расположенных относительно ее середины. В маркшейдерских приборах применяют уровни с цилиндрическими и круглыми ампулами (см. рис.). Круглые А. у. типа АК выпускают со шкалой в виде круглых рисок с ценой деления 5, 10, 20, 30 и 60".

Цилиндрические А. у. подразделяют на типы: АЦП — простые, с постоянной при заданной температуре

длиной пузырька и с ценой деления шкалы от 90" до 10" или с перекрестием в нуль-пункте вместо шкалы; АЦК — компенсированные (с компенсационной палочкой внутри А. у.) с ценой деления от 40" до 4" или с перекрестием в нуль-



Ампулы уровня:

а — цилиндрического; б — круглого; О — основная ось цилиндрического и круглого уровней; О'-О' — вынесенная ось цилиндрического уровня; 1 — шкала; 2 — кольцевые риски

пункте вместо шкалы; АЦР — с регулируемой длиной пузырька (камерные) с ценой деления от 20" до 1". Цилиндрические А. у. разделяются также по длине и диаметру соответственно от 23 до 224 мм и от 7,5 до 22 мм.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАЛЕЖИ — воспроизведение закономерностей изменения показателей залежи с помощью математических зависимостей. А. м. з. составляется и используется в тех случаях, когда отчетливо выражена тенденция в изменении показателя, называемая закономерной составляющей изменчивости, проявляющаяся на фоне его незакономерных колебаний. А. м. з. различают в зависимости от вида используемых функций, например полиномиальные, описываемые двумерными рядами Фурье и др.

АНЕРОИД — барометр с механическим приемником атмосферного давления. Главная часть его — анеронд — состоит из одной или нескольких пустотелых коробок с гофри-

рованной поверхностью, из которых выкачан воздух. Под действием атмосферного давления коробки сжимаются или расширяются, а связанная с ними системой рычагов стрелка показывает на циферблате величину давления. А. применяются при барометрическом нивелировании. Чувствительность до 10 Па.

АНИЗОТРОПНАЯ ГОРНАЯ ПОРОДА — горная порода, свойства которой в различных направлениях неодинаковы. Ярко выраженной механической анизотропией обладают многие осадочные породы (сланцы, глины), прочность которых вкрест наслоения в несколько раз выше, чем по наслоению.

АПОФИЗЫ — жилы, дайки, языки, отходящие от больших геологических тел в боковые породы.

АППАРАТУРА — совокупность функционально различных измерительных приборов и вспомогательных устройств и приспособлений, специально подобранных для выполнения определенного, вида маркшейдерской съемки (например, дальномерная аппаратура, аппаратура измерительной станции СИ и т. д.).

АППАРАТУРА (комплект) ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ — предназначена для автоматизированного выполнения профильной съемки проводников вертикальных шахтных стволов (СИ4), зазоров между крепью и транспортными сосудами, износа проводников (приборы ПС-1, СЗ-2, ИЗП-2).

АППАРАТЫ КОПИРОВАЛЬНО-МНОЖИТЕЛЬНЫЕ — устройства для механизированного изготовления копий и дубликатов с прозрачных и непрозрачных оригиналов методом репродукирования на бессергебренные и галлоидносеребряные светочувствительные слои. В маркшейдерской практике применяют аппараты светокопировальные, электрофотографические и реже — фоторепродукционные.

Светокопировальные аппараты работают на принципе диазиграфии; изготавливаются трех типов: стационарные с сухим СКС и с мокрым СКМ проявлением и настольные с мокрым проявлением СКМН (ГОСТ 14656—69 и ГОСТ 19169—73).

Для каждого аппарата устанавливается условное обозначение, включаю-

щее тип аппарата, максимальную ширину копирования (в мм) и максимальную скорость копирования (м/час), например, СКМ-1000-200 расшифровывается так: стационарный светокопировальный аппарат мокрого способа проявления копий с шириной зоны копирования до 1000 мм и скоростью копирования до 200 м/ч.

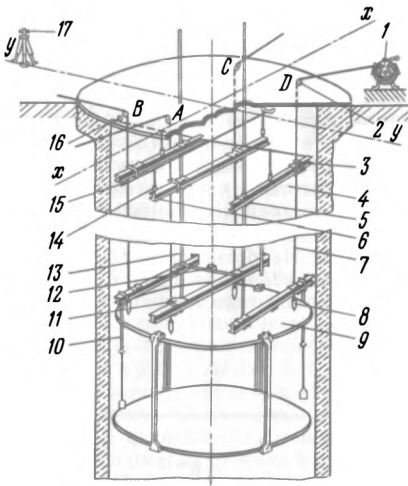
Электрофотографические аппараты применяются четырех типов: ротационный с промежуточным носителем изображения в виде цилиндра (ЭР); ленточный с промежуточным носителем изображения в виде гибкой ленты, не закрепленной на жесткой подложке (ЭЛ); непосредственного копирования на электрографическую бумагу (ЭН); плоскостной с промежуточным носителем изображения в виде плоской пластины (ЭП) (ГОСТ 15099—75). Согласно этому же ГОСТу, условные обозначения электрофотографических аппаратов имеют единую структуру, включающую шесть компонентов: обозначение типа (ЭП, ЭР, ЭЛ, ЭН), наибольший формат копии или наибольшую ширину изображения, воспроизводимую без изменения масштаба (мм), обозначение группы (К — репродукционное копирование без изменения масштаба, Р — репродукционное копирование с изменением и без изменения масштаба, М — копирование рулонного микрофильма и других микроносителей); обозначение дополнительной возможности увеличения с микрофильмов (буква М) только для аппаратов типа ЭП с приставками; порядковый номер модели. Например, ЭП-12РМ2 — плоскостной аппарат с наибольшим форматом копии 12, предназначен для воспроизведения изображений без изменения и с изменением масштаба, с дополнительной возможностью увеличения с микрофильмов (модель 2).

Фоторепродукционные аппараты — устройства для копирования плоских оригиналов проекционным методом с изменением и без изменения масштаба. Они позволяют воспроизводить копии и дубликаты с исходных чертежей на непрозрачной основе в заданном масштабе с высокой точностью.

АППЛИКАТА — одна из координат

точки в пространстве (в прямоугольной системе координат); обозначается часто буквой z .

АРМИРОВКА ШАХТНОГО СТВОЛА — совокупность конструкций, обеспечивающих направленное движение подъемных сосудов в шахтном стволе. Основными элементами армировки являются проводники, направляющие движение подъемных сосудов, и несущие их расстрелы. Применение того



Армирование шахтного ствола:

1 — лебедка; 2 — направляющий блок; 3 — центрировочная пластина; 4 — контрольный ярус; 5 — боковой расстрел; 6 — центральный расстрел; 7 — нить отвеса; 8 — разъемный груз; 9 — подвесной двухэтажный армировочный полог; 10 — шаблон для разбивки лунок; 11 — накладной шаблон; 12 — горизонтальный шаблон; 13 — проводник; 14 — шнуровой отвес; 15 — разбивочная ось; 16 — осевая скоба; 17 — теодолит; А, В, С, D — подвижные отвесы

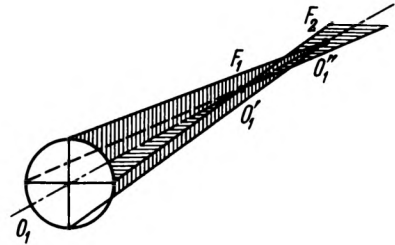
или иного вида армировки (эластичной или жесткой) зависит от технических возможностей, технологической эффективности использования и экономических показателей.

АРРЕТИР — устройство для установки и закрепления чувствительного элемента средства измерений в нерабочем положении, применяемое обычно

с целью предохранения чувствительного элемента от механических воздействий при транспортировании и установке. Иногда А. используют для гашения колебаний показывающей части измерительного средства (например, в зеркальных гальванометрах, аналитических весах и др.).

АСИММЕТРИЯ ДАЛЬНОМЕРНЫХ ШТРИХОВ СЕТКИ — расположение дальномерных штрихов, при котором они находятся от основного штриха сетки на неодинаковом расстоянии.

АСТИГМАТИЗМ — монохроматическая полевая аберрация оптических систем, заключающаяся в том, что изображение одной и той же точки предмета бесконечно тонкими пучками лучей, расположенными во взаимно перпендикулярных плоскостях (меридиональной и сагиттальной), получается в виде двух точек, не совпадающих с плоскостью изображения этой точки параксиальными лучами (см. рис.). В телескопических системах А. выражается в диоптриях; в зрительных



Изображение точки оптической системой с астигматизмом: O_1' — сагиттальными лучами; O_1'' — меридиональными лучами

трубах значение А. и кривизны поля допускается не более 3 диоптрий.

АСТИГМАТОР — оптическая деталь, вызывающая астигматизм (см. Астигматизм). В качестве А. для превращения изображения точки в прямую линию применяют цилиндрическую линзу.

АСТРОЛЯБИЯ — угломерный при-

бор, служивший до 18 в. для определения широты и долготы в астрономии. В современной астрономии находит применение призмная астрономия.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ПУНКТ — см. *Пункт астрономический*.

АФФИНОГРАФ — прибор, механизмирующий процесс построения наглядных параллельно-проеционных изображений, основанных на моделировании приемов и свойств аффинных преобразований.

АФФИННЫЕ ПРОЕКЦИИ — проекции, основанные на аффинном преобразовании фигур, которое заключается в параллельном проектировании плоскости вместе с изображенной на ней фигурой на новую плоскость в новом направлении. А. п. применяют в маршейдерской практике при построении объемных изображений сложных узлов горных выработок по их изображению на плане. При этом план горных выработок является предметной плоскостью, а плоскость аффинных проекций — картинной плоскостью. Преимущественно пользуются методом прямоугольного проецирования.

АЭРОСЪЕМКА — съемка местности с летательных аппаратов в разных зонах спектра электромагнитных волн с помощью различных съемочных систем. Включает аэрофотосъемку и фотоэлектронную съемку.

АЭРОФОТОАППАРАТ (АФА) — прибор, предназначенный для фотографирования местности с летательного аппарата; **АФА** должен обеспечивать высокие измерительные и дешифровочные свойства аэрофотоснимков. Современный **АФА** представляет собой систему, состоящую из фотографической камеры, установки для ее крепления и командного прибора для автоматического управления съемкой. Установка **АФА** демпфируется, что почти полностью исключает последствия вибрации. Для получения снимков с углами наклона 20—40' применяют гиростабилизированное устройство.

АЭРОФОТОСЪЕМКА — процесс фотографического изображения местности с летательного аппарата.

При А. задают высоту полета относительно местности, фокусное расстояние и положение оптической оси камеры **АФА**.

АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — топографическая съемка на основе аэрофотосъемки. Различают комбинированный и стереотопографический методы А. с. При комбинированном методе контурная часть плана создается камерально по одиночным аэрофотоснимкам, а рельеф снимают в поле мензулой. Метод применяют главным образом при картировании равнинных районов. По аэрофотоснимкам с помощью фототрансформатора создается фотоплан или с помощью одиночного проектора — графический план. Дешифрирование аэроснимков при крупномасштабной съемке выполняют обычно в камеральных условиях с использованием эталонных снимков. Стереотопографический метод предусматривает создание контурной и высотной части плана в камеральных условиях с помощью универсальных стереофотограмметрических приборов. Наибольший эффект стереотопографический метод дает при составлении планов всхолмленных и горных районов.

Б

БАЗА ДАЛЬНОМЕРА — сторона треугольника, противолежащая параллактическому углу дальномера.

БАЗИС ВРЕМЕНИ — если при неизменном положении фотокамеры получить два снимка объекта, который за время, прошедшее между съемками, деформировался в плоскости, параллельной плоскости снимка, то такие снимки можно рассматривать как стереопару. Разности параллаксов идентичных точек — псевдопараллаксы — позволяют наблюдателю измерить величины деформаций в плоскости снимка. Принято считать, что такие стереопары получены с «базиса времени».

БАЗИС ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — линия, длина которой получена из

непосредственных измерений и служит для определения длины стороны геодезической сети. Б. геодезической сети 1-го класса, например, имеет длину не менее 6 км и измеряется с относительной погрешностью не более 1 : 1 500 000. Со сторонами геодезической сети Б. г. связывается при помощи базисной сети. В современной практике вместо измерения Б. г. и построения базисной сети обычно применяют непосредственное измерение длины стороны сети, называемой базисной стороной (см. *Сторона базисная*).

БАЗИС ФОТОГРАФИРОВАНИЯ — расстояние между пунктами фотографирования. При обработке снимков на универсальном фотограмметрическом приборе Б.ф. разлагается на составляющие b_x , b_y , b_z , значения которых устанавливаются на соответствующих счетчиках прибора.

БАЗИСНАЯ СТОРОНА — см. *Сторона базисная*.

БАЗИСНЫЙ ПРИБОР — комплект оборудования для непосредственного измерения длин геодезических базисов или базисных сторон в геодезических сетях 1-го и 2-го классов. Б. п. делятся на три группы: с жезлами, с проволоками и интерференционные.

БАЙТ — единица измерения количества информации, равная 8 двоичным разрядам (8 битам).

БАКСА — цилиндрическая наружная часть вертикальной оси угломерного прибора, вставляемая в отверстие подставки и закрепляемая в ней.

БАРИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ, БАРОМЕТРИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ — разность высот двух точек на одной вертикали, соответствующая разности атмосферного давления в 1 мбар между этими точками (1 мбар = 100 н/м²). Б. с. тем больше, чем ниже давление. Поэтому с высотой она увеличивается. На уровне моря при стандартном давлении 1000 мбар и температуре воздуха 0 °С, Б. с. близка к 8 м на 1 мбар. С ростом температуры воздуха Б. с. увеличивается на 0,4 % на каждый градус температуры. Б. с. пользуются при барометрическом нивелировании.

БАРОМЕТР — прибор для измерения атмосферного давления. В геодезии применяют ртутные Б. (сифонные и чашечные) и барометры-анероиды.

Ртутные Б. используются в качестве контрольных, а анероиды — в качестве рабочих приборов (см. *Анероид*).

БАШЕННЫЙ КОПЕР — сооружение башенного типа, предназначенное для размещения оборудования многоканальной подъемной установки. Б. к. возводят из монолитного железобетона в передвижной опалубке, а также из сборных железобетонных стальных конструкций. При возведении Б. к. маркшейдер проверяет размеры и форму копра и опалубки, вертикальность шахтной части башни, лифтового отделения и наружных стен, правильность монтажа подъемной машины, направляющих и отключающих шкивов.

БАШМАК НИВЕЛИРНЫЙ — переносная подставка для нивелирной рейки в виде массивной чугунной плиты, снабженной одним или двумя выступами с полусферическими головками для установки рейки, ручкой для переноса и тремя короткими шипами, заглубляемыми в грунт.

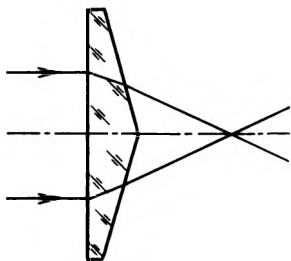
БЕЗОПАСНАЯ ГЛУБИНА РАЗРАБОТКИ — глубина горных работ, при которой и ниже которой деформации земной поверхности равны или меньше допустимых для подрабатываемого объекта.

БЕРГШТРИХ — условный знак в виде короткого штриха, вычерчиваемый перпендикулярно к горизонталям и обозначающий направление ската при изображении рельефа.

БЕРМА — 1. При подземной разработке месторождений — полоса, прилегающая к контуру объекта, охраняемого от влияния горных работ, внешняя граница которой является исходной для построения предохранительного целика (предохранительная Б.). Ширина Б. в зависимости от месторождения и категории охраны объекта 2—20 м. 2. При открытой разработке месторождений — горизонтальная или слабонаклонная площадка на нерабочем борту или нерабочем участке борта карьера, разделяющая смежные по высоте уступы. Различают Б. предохранительную и транспортную. Предохранительная Б. служит для повышения устойчивости и уменьшения генерального угла откоса борта карьера, а также для предохранения расположенных ниже уступов от случай-

ного падения кусков породы. Ширина предохранительной Б. 0,1—0,2 высоты уступа, но не менее величины, достаточной для размещения на Б. оборудования для погрузки и перевозки упавших кусков породы. Транспортная Б. предназначена для размещения транспортных путей, соединяющих рабочие площадки уступов с капитальными траншеями. Часть верхней площадки уступа, шириной, равной основанию призмы обрушения, наз. Б. безопасностью.

БИПРИЗМА — две призмы с малыми преломляющими углами, соединенные основаниями так, что одни боковые грани образуют плоскость, а две другие — крышеобразную форму; Б. применяется в зрительных трубах двойного изображения для разделения световых пучков, формирующих два изображения предмета (см. рис.).



Бипризма

БИСЕКТОР — два вертикальных штриха сетки нитей зрительной трубы угломерного прибора, используемые совместно для визирования на цель путем введения ее в промежуток между штрихами. Расстояние между штрихами выбирается таким, чтобы визирные линии, проходящие через них, образовали в главной точке объектива угол γ в пределах 30—60". В этом случае наблюдатель при наведении допускает наименьшую погрешность, которая выражается формулой $\Delta = \frac{\gamma}{18} + \eta$, где η — личная погрешность наблюдателя.

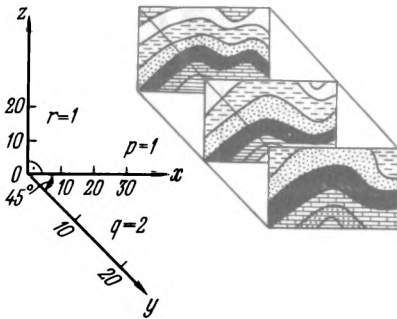
БИТ — 1. Количество информации, заключенное в одном из двух возмож-

ных исходов (представляемое одним двоичным разрядом). В теории информации Б. — единица измерения количества информации. 2. Один из двух символов (0 и 1), применяемых для представления данных в двоичной системе исчисления.

БИФИЛЯРНЫЕ ШТРИХИ — двойные штрихи на лимбах или сдвоенные изображения диаметрально противоположных штрихов лимба в некоторых конструкциях теодолитов (в основном высокоточных и повышенной точности с оптическими микрометрами) для повышения точности работы микрометра, исключения влияния эксцентриситета и погрешностей диаметров лимба.

БЛОК — 1. Простейшее грузоподъемное или направляющее устройство в виде свободно вращающегося на оси колеса, на обод которого имеется желобок (ручей) для проволоки или каната. Применяется в маркшейдерском деле как самостоятельное приспособление для спуска отвесов в шахтный ствол, как составная часть аппаратуры или приборов, применяемых для измерения длин линий проволоками (в базисных приборах, длиномеров). 2. Соединение нескольких одинаковых частей или деталей прибора в один узел, закрытый в одном корпусе, предназначенное для выполнения одной определенной функции (см. *Блок питания*). 3. При разработке угольных и рудных месторождений подземным способом — часть шахтного поля, вскрытая с поверхности воздухоподающим и вентиляционным стволами, используемыми не только для проветривания, но и для спуска-подъема людей, материалов, оборудования. 4. При разработке месторождений открытым способом — часть уступа, подготавливаемая взрывом к выемке в один прием (взрываемый Б.) или предназначенная для работы одного экскаватора (экскаваторный Б.).

БЛОК-ДИАГРАММА СКЛАДЧАТОЙ СТРУКТУРЫ — объемное изображение складчатой структуры, выполняемое чаще в профильной аксонометрии (см. *Аксонометрические проекции*) по совокупности геологических разрезов, построенных вкрест простирания структуры по разведочным линиям (см. рис.).



Блок-диаграмма складчатой структуры (аксонометрическая проекция)

БЛОК ПИТАНИЯ — составная часть комплекта электрифицированного маркшейдерского или геодезического прибора, представляющая собой один источник или набор источников тока, потребляемого основным прибором. Большинство Б.п. снабжены также преобразователями тока и электроизмерительными приборами.

БЛОК-ШТАТИВ (блочный станок) — применяется для подвески и натяжения мерной проволоки при измерении длины пролета. Б.-ш. входит в комплект базисного прибора и состоит из головки с блоком и штурвалами, укрепляется на штативе. В полигонометрии применяются облегченные блочные станки Витрама.

БОРТ КАРЬЕРА — боковая поверхность, ограничивающая карьер. Профиль Б.к. в вертикальной плоскости может быть плоским, выпуклым, вогнутым и ломаным; в плане — прямолинейным и криволинейным, с выпуклостью в сторону выработанного пространства или в сторону подвигания фронта работ. Различают рабочие и постоянные Б.к. Параметры Б.к. характеризуются высотой и углом наклона. Высота — расстояние по вертикали между верхним и нижним контурами карьера. Угол наклона — угол, образованный горизонтом с условной поверхностью, проходящей через верхнюю и нижнюю бровки карьера.

БРОВКА УСТУПА — линия пересечения поверхности откоса уступа (яруса отвала) с поверхностью верхней и нижней площадок, соответственно называемая верхней и нижней

бровками. Нижняя Б. нижнего уступа называется контуром дна карьера, верхняя бровка верхнего уступа, т. е. линия пересечения откоса верхнего уступа с земной поверхностью, — контуром карьера.

БУМАГА СИНТЕТИЧЕСКАЯ — чертежный материал, получаемый из синтетических высокомолекулярных веществ; применяется для тех же целей, что и обычная бумага. В маркшейдерской практике применяют Б. с пленочную (см. *Пластики для горной графической документации*) и волокнистую.

БУМАГА ЧЕРТЕЖНАЯ — чертежный материал, предназначенный для черчения тушью, карандашом и акварельными красками. Различают Б.ч. машинного отлива марки В для исходной документации и других ответственных чертежей, и машинного отлива марки (№ 1 и 2) — для выполнения чертежей, не подлежащих длительному хранению. Форматы Б.ч. 640×878 и 614×860 мм.

Б.ч. армированная — из целлюлозы на жесткой основе. Применяется наклеенная с одной стороны жесткой основы — односторонняя, с двух сторон — двусторонняя. Для армирования могут быть использованы лавсан, эстепроз, алюминий, фанера и другие материалы.

Б.ч. картографическая — высококачественная бумага, изготовленная из беленой льняной и хлопковой целлюлозы, имеет канифольно-меламиновую проклейку, обладает высокими физико-механическими свойствами и относительно небольшой деформацией. Выпускается трех марок: А, Б, В; наибольшее содержание хлопковой целлюлозы в бумаге марки А. Используется в маркшейдерском деле как диалитипный светочувствительный материал и в офсетной печати.

БУНКЕР — сооружение для накопления, кратковременного хранения и перегрузки полезных ископаемых и горных пород.

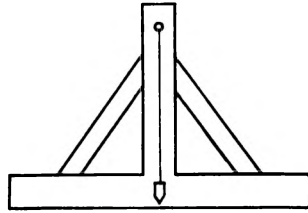
БУССОЛЬ — прибор для измерения на местности или в шахте магнитных азимутов или румбов; представляет собой закрытую стеклом коробку с азимутальным кольцом, в центре которого на острие шпиля помещена магнитная

стрелка или картушка с арретирным приспособлением. Маркшейдерская подвесная Б. изготовлена в виде герметично закрытой круглой коробки из немагнитного материала, вращающейся на полуосях в круглой рамке с крючками для подвески на натянутом шнуре. Точки подвеса крючков расположены в вертикальной плоскости, проходящей через $0-180^\circ$ азимутального кольца. До недавнего времени применялась для измерения магнитных азимутов сторон полигонов при съемке нарезных и доступных очистных выработок малого сечения. Поставлялась вместе с подвесным полукругом.

БЮРО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — структурное маркшейдерское подразделение, создаваемое в составе производственного объединения по добыче угля (сланца) для частичной централизации в объединении специализированных маркшейдерских работ, выполнение которых силами каждой шахты (разреза) нецелесообразно или не может быть обеспечено необходимыми техническими средствами.

В

ВАТЕРПАС — простейший прибор для проверки горизонтального положения линии на плоскости, для выравнивания строительных конструкций, а также для измерения небольших углов наклона. В. состоит из основного бруска длиной от 1 до 3 м, к середине которого прикреплен перпендикулярно брусок покороче. Для жесткости конструкции бруски дополнительно скреплены двумя подпорками. На коротком бруске укреплен нитяной отвес и перпендикулярно к нижней плоскости основного бруска нанесена канавка (или черта). Если нить свободно подвешенного отвеса совпадает с чертой, то нижняя плоскость основного бруска горизонтальна (см. рис.).



Ватерпас

ВЕКТОР ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ — направление относительного перемещения блока дизъюнктива в плоскости сместителя, устанавливаемое по признакам, наблюдаемым в плоскости или в зоне последнего. Ориентировку В. о. п. достаточно характеризовать одной величиной — азимутом (см. *Параметры геометрические дизъюнктива*).

ВЕКТОР СДВИЖЕНИЯ — графическое масштабное изображение в виде направленного отрезка прямой, величина которого пропорциональна абсолютной (относительной) величине и направлению смещения в пространстве точки массива горных пород или земной поверхности на дату наблюдений (за определенный промежуток времени).

ВЕЛИЧИНА СМЕЩЕНИЯ ОПОЛЗНЯ (обрушения) — горизонтальное проложение расстояния, пройденного смещенными породами от нижней бровки откоса по направлению смещения.

ВЕЛИЧИНЫ ЗАВИСИМЫЕ И НЕЗАВИСИМЫЕ. Независимой в теории ошибок измерений считается такая величина, неизбежная малая ошибка которой образуется независимо от ошибок других величин, участвующих в данной обработке измерений. Величина будет *з а в и с и м о й*, если ее ошибка является функцией ошибок других величин, участвующих в данных вычислениях. Результат любого измерения — независимая величина. Если третий угол треугольника найден как дополнение до 180° к двум его измеренным углам, то значение такого угла будет *з а в и с и м о й* величиной по отношению к двум измеренным углам.

ВЕЛИЧИНЫ НЕОБХОДИМЫЕ И ИЗБЫТОЧНЫЕ. Необходимыми называют величины, которые нужно знать (измерить), чтобы однократно

найти значения искоемых величин. Например, чтобы найти все шесть элементов плоского треугольника, необходимо измерить три его элемента, в числе которых была бы по крайней мере одна сторона. При математической обработке геодезических построений необходимые величины называются *необходимыми и известными* (параметрами). *Избыточными* называют величины, измеренные сверх необходимых. Если, например, в плоском треугольнике измерены все три его угла, то любой один из этих углов будет избыточно измеренной величиной. Избыточно измеренные величины в маркшейдерско-геодезических построениях позволяют многократно находить значения искоемых величин.

ВЕРНЬЕР — отсчетное приспособление для круговых и линейных шкал. В современных угломерных приборах применяется редко.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ — оценка точности результатов измерений с использованием основных понятий теории вероятностей.

ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ. Под вероятностью p (*математической вероятностью, мерой или коэффициентом вероятности*) события A понимается отношение числа случаев (шансов), благоприятствующих появлению данного события m , к числу всех возможных

случаев n , $p(A) = \frac{m}{n}$. Значения В. с.

лежат в пределах от 0 до 1. Вероятность $p=1$, называемая *достоверностью*, показывает, что событие обязательно должно наступить; невозможность наступления события характеризуется вероятностью $p=0$. В. с., близкую к единице, можно рассматривать как практическую достоверность того, что событие наступит, а близкую к нулю — не наступит.

ВЕРОЯТНЫЕ СДВИЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ — сдвиги и деформации, определяемые при отсутствии календарных планов развития горных раб-
бот.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, проходящая через отвесную линию данной точки.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА — комплекс из-

мерительных и вычислительных операций, позволяющих увязать в единую систему высот пункты на земной поверхности и в подземных горных выработках. В. с. осуществляют через вертикальные, наклонные и горизонтальные горные выработки. Передача высотной отметки через вертикальные выработки производится с помощью шахтной ленты или специального прибора — *длиномера*; через горизонтальные выработки — *методом геометрического нивелирования*, через наклонные (при угле наклона более 8°) — *методом тригонометрического нивелирования*. Высотные отметки передают на постоянные пункты подземной высотной сети — *реперы*, заложенные группой, состоящей не менее чем из двух пунктов. Часто в качестве реперов используют пункты маркшейдерской опорной сети.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СЪЕМКА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК — комплекс измерительных и вычислительных операций для определения высот пунктов маркшейдерских подземных сетей, построения профиля выработок и откаточных путей, составления вертикальных разрезов толщи горных пород, задания направлений выработкам в вертикальной плоскости. При угле наклона выработок до 8° В. с. осуществляется методом геометрического нивелирования, при больших углах наклона — *методом тригонометрического нивелирования*.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ — деформации земной поверхности или массива горных пород в вертикальной плоскости, возникающие вследствие неравномерности оседания при подработке (наклоны, кривизна).

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ УГОЛ — угол, лежащий в вертикальной плоскости. В маркшейдерской и геодезической практике обычно измеряют В. у., образуемые наблюдаемым направлением с горизонтальной плоскостью (угол наклона) или с отвесной линией (зенитное расстояние). Углы наклона отсчитывают от горизонтальной плоскости вверх — от 0 до 90° , вниз от 0 до -90° . Зенитные расстояния всегда положительны, отсчитывают от направления в зенит от 0 до 180° .

ВЕС ОБРАТНЫЙ — величина, равная единице, деленной на вес (см.

Весы измерений): $q_i = 1/p_i = m_i^2/A$, где q_i — обратный вес; p_i — вес; m_i — средняя квадратическая погрешность; A — коэффициент, произвольно выбираемое значение (непоименованное число).

ВЕСА ИЗМЕРЕНИЙ — вспомогательные числа, характеризующие сравнительную точность результатов однородных измерений и используемые при совместной обработке неравноточных и неоднородных величин. Вес измерения p_i принято выражать числом, обратно пропорциональным квадрату средней квадратической (средней или средней) погрешности $m_i \cdot p_i = A/m_i^2$ при $p_0 = 1$, $A = m_0^2$, где A — коэффициент пропорциональности (произвольно выбираемая постоянная, численно равная квадрату средней квадратической погрешности такой величины, вес которой равен единице); m_0 — средняя квадратическая погрешность единицы веса, величина непоименованная.

При вычислениях с весами все величины выражаются в тех же единицах меры, в которых были выражены их средние квадратические погрешности при установлении весов.

ВЕСА НЕОДНОРОДНЫХ ВЕЛИЧИН. При совместном уравнивании разнородных величин (углов и длин сторон) неизбежно встает вопрос о вычислении весов, так как для разнородных уравниваемых величин понятие равноточности неприменимо. Весы вычисляются по формуле $p_i = A/m_i^2$;

$m_0 = \sqrt{A}$, где A — коэффициент пропорциональности, непоименованное произвольно выбранное число; m_i — средняя квадратическая погрешность; m_0 — средняя квадратическая погрешность единицы веса. Не имеет значения, в каких единицах выражать средние квадратические погрешности; например, средние квадратические погрешности всех углов можно выразить в минутах или секундах, всех длин — в метрах или сантиметрах. Необходимо только коэффициенты и свободные члены уравнений выражать в той же системе единиц. При этом поправки за уравнивание будут получаться в тех же единицах. Коэффициент A должен быть принят одним при вычислении весов углов и длин сторон.

ВЕСОВОЕ СРЕДНЕЕ — оптималь-

ное значение при многократных измерениях какой-либо величины, найденное с учетом весов этих измерений. Если $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ — неравноточные результаты и $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ — соответствующие веса этих результатов, то $V. с. x$ находят по формуле

$$x = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + \dots + x_n p_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = \frac{[xp]}{[p]}$$

ВЕСЫ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ — весы для определения плотности твердых тел и жидкостей. В. г. отличаются от технических тем, что одна из чашек этих весов подвешена значительно выше, чем другая. На дне чашки, висящей выше, внизу имеется крючок, предназначенный для укрепления нити или проволоки, к которой привязывается образец на время его взвешивания в воде.

ВЕХА (вешка) — прямой деревянный шест или легкая металлическая трубка длиной 1,5—3 м с заостренным концом для втыкания в грунт. В. предназначена для вешения линии на местности и для обозначения точек вершин полигонов при угломерных съемках. Вешение линий — постановка нескольких вех так, чтобы их вертикальные оси располагались в одной вертикальной плоскости.

ВЗАИМНОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ — при произвольном расстоянии между вершинами связок проектирующих лучей установка снимков во взаимное положение, которое они занимали в момент фотографирования с целью построения фотограмметрической модели местности.

ВЗБРОС — дизъюнктив, висячий бок которого относительно лежащего бока переместился по линии восстания сместителя.

ВЗВЕШИВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД (полезного ископаемого) — процесс определения с помощью взвешивающих устройств массы извлеченных горных пород (полезного ископаемого). Для взвешивания используют весы: вагонные, автомобильные, вагонеточные, конвейерные.

Весы вагонные — для взвешивания железнодорожных вагонов различной длины и грузоподъемности; наиболее часто применяются двоечные вагонные весы, состоящие из двух установленных рядом весов, подплатформенные рычажные механизмы которых подсоединены к одному общему коромыслу.

Весы автомобильные — для взвешивания грузовых автомобилей; устанавливаются стационарно, основной рычажный механизм их монтируется на прочном фундаменте, размеры платформы рассчитаны на параметры грузовых автомобилей.

Весы вагонеточные — для взвешивания вагонеток. По своему устройству и установке имеют значительное сходство с автомобильными весами, отличаются от последних тем, что имеют на платформе прикрепленные к ней отрезки рельсов и устанавливаются на рельсовом пути.

Весы конвейерные — для взвешивания груза, движущегося по конвейеру.

ВИД ДИЗЬЮНКТИВА — номенклатура дизьюнктива, устанавливаемая по углу между сместителем и блоком в сторону относительного перемещения последнего (см. *Классификация геометрическая дизьюнктивов*). При этом используется обобщенный угловой показатель и соответственно выделяются остро- и тупоугольные дизьюнктивы.

ВИДИМОСТЬ — прохождение луча зрения без препятствий между точками.

ВИЗИР — приспособление для предварительной (грубой) установки зрительной трубы маркшейдерского или геодезического прибора в направлении визирования. Простейшими В. являются механический прицел, состоящий из целика и мушки, диоптры — оптический, коллимационный и др.

ВИЗИРНАЯ ЛИНИЯ зрительной трубы — линия, соединяющая перекрестие сетки нитей с визирной целью.

ВИЗИРНАЯ ЦЕЛЬ — см. *Цель визирная*.

ВИЗИРОВАНИЕ — совмещение перекрестия основных штрихов сетки нитей с изображением визирной цели.

ВИЗУАЛЬНАЯ СИСТЕМА — опти-

ческая система, предназначенная для работы в сочетании с глазом человека.

ВИНТ (в *маркшейдерских приборах*) — металлический стержень со спиральной резьбой и головкой для вращения вокруг оси. По назначению В. разделяют на крепежные, исправительные, закрепительные, наводящие, подъемные, становые, элевационные.

ВИСЯЧЕЕ КРЫЛО — блок горных пород, прилегающий к сместителю (трещине смещения) со стороны его висячего бока.

ВИСЯЧИЙ ПОЛУКРУГ — см. *Полукруг подвесной*.

ВИСЯЧИЙ ХОД — см. *Полигонометрический ход*.

ВЛАЖНОСТЬ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — степень насыщенности его водой. В.п.и. определяют по уменьшению массы образца при высушивании в стандартных условиях, выражают в процентах от массы.

Для угля и горючих сланцев различают внешнюю влагу, влагу воздушно-сухого топлива, общую влагу и влагу аналитической пробы. Внутреннюю влагу определяют сушкой при комнатной температуре или в сушильных шкафах с температурой не более $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ для бурых углей и не более $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ для каменных углей, антрацитов и горючих сланцев. Влагу воздушно-сухого топлива определяют сушкой воздушно-сухого топлива в сушильных шкафах при температуре $(160 \pm 5)^\circ\text{C}$. Общую влагу определяют как сумму внешней влаги и влаги воздушно-сухого топлива. Влагу аналитической пробы определяют как потерю массы после высушивания в сушильном шкафу при температуре $(160 \pm 5)^\circ\text{C}$ навесок топлива массой $(1 \pm 0,1)$ г.

ВНЕШНЕЕ (геодезическое) ОРИЕНТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ — определение масштаба модели и установка ее по опорным точкам в принятой системе координат.

ВОРОНКА — 1. Провал на земной поверхности небольших размеров, имеющий в горизонтальном сечении форму, близкую к окружности. 2. Выемка в грунте или твердой горной породе, образованная действием взрыва заряда ВВ. 3. Понижение свободной или напорной поверхности подземных вод вокруг скважины, колодца и др. выра-

боток, вызванное откачкой. 4. Расширенная часть выпускного восстающего (дучки), имеющая форму усеченного конуса.

ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ — промежуток времени, в течение которого откос находился в нерабочем состоянии. В. с. о. включает продолжительность скрытой стадии деформаций откоса.

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА (ВНИМИ) — научный центр в области маркшейдерского дела и горной геомеханики, имеет своей целью решение научно-технических проблем, стоящих перед маркшейдерской службой горных предприятий (основан в 1929 году). ВНИМИ входит в состав Министерства угольной промышленности СССР. Главное предприятие института находится в г. Ленинграде. В основных угледобывающих районах страны он имеет 4 филиала (Украинский, Сибирский, Казахский и Уральский), четыре сектора (Грузинский, Кизеловский, Норильский и Воркутинский) и один опорный пункт — Дальневосточный.

Исследования ВНИМИ группируются по следующим основным направлениям:

разработка прогрессивных методов маркшейдерского и геологического обеспечения горных работ, а также новых приборов и аппаратуры для задач маркшейдерского дела, шахтной геологии, геофизики, горной геомеханики; разработка научных основ охраны недр и рационального использования твердых полезных ископаемых;

исследование процессов движения горных пород при подземном способе разработки полезных ископаемых и разработка мер защиты подрабатываемых сооружений и природных объектов;

исследование инженерно-геологических условий эксплуатации месторождений и установление оптимальных параметров устойчивости бортов карьеров и отвалов;

изучение проявлений горного давления и обеспечение устойчивости подземных горных выработок;

изучение горных ударов и газодина-

мических явлений и разработка эффективных методов и средств их прогноза и предотвращения.

ВСКРЫША (вскрышные породы) — горные породы, покрывающие и вмещающие полезное ископаемое и подлежащие выемке и перемещению в процессе ведения открытых горных работ. В. внешняя — породы, покрывающие полезное ископаемое. В. внутренняя — породы (или породные междупластья и прослойки), вмещающие полезное ископаемое.

ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ — открытые горные работы по выемке и перемещению пород (вскрыши), покрывающих и вмещающих полезное ископаемое, с целью подготовки его запасов к выемке. При скальных и полускальных породах В. р. включают ряд технологических процессов, выполняемых в определенной последовательности: рыхление породы буровзрывным или механическим способами, погрузка породы экскаваторами или погрузчиками циклического действия в средства транспорта, транспортирование на отвалы и отвалообразование. В мягких породах процессы отделения породы от массива и погрузка выполняются чаще экскаваторами непрерывного действия или драглайнами, а также способами гидро-механизации.

ВТОРИЧНЫЕ ПОДВИЖКИ — активизация ранее наблюдавшихся деформаций (главным образом оползней), возникающая в результате внешних воздействий (влияние подземных вод, выпадение атмосферных осадков, таяние снегов, уборка части оползших масс, внешней пригрузки и т. п.), нередко сопровождающаяся вовлечением в движение масс горных пород, ранее на затронутых разрушающими деформациями.

ВУЛЬФА СЕТКА — меридиональная стереографическая проекция градусной сети сферы с угловым интервалом, равным 2° , широко используется при решении горно-геометрических задач. Предложена Вульфом и носит его имя (см. *Сетки Стереографические*).

ВЫБОРОЧНАЯ ВЫЕМКА — разработка наиболее богатых и легкодоступных участков месторождения (залежи, жилы, пласта), эксплуатация которых наиболее экономична.

ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ — статистическое изучение части совокупности (выборки), организованной таким образом, чтобы обеспечивалось ее соответствие свойствам генеральной совокупности.

ВЫДЕРЖКА — продолжительность воздействия световых лучей на фотоматериал.

ВЫЕМКА (при открытой разработке) — извлечение горных пород непосредственно из массива. В скальных и полускальных породах требует предварительной отбойки их взрывным или механическим способом.

ВЫКЛИНИВАНИЕ (пласта, залежи) — уменьшение мощности пласта (залежи) вплоть до полного исчезновения.

ВЫРАБОТАННОЕ ПРОСТРАНСТВО — пространство, образующееся после извлечения полезного ископаемого в результате ведения очистных работ при подземной разработке; полезного ископаемого и вмещающих пород — при открытом способе разработки.

ВЫСОТ АНОМАЛИЯ — расстояние от поверхности референц-эллипсоида для точки, заданной геодезическими координатами. Используется для перехода от нормальной к геодезической высоте, а также при определении координат места по наблюдениям спутников с урвенной поверхности (с поверхности океанов и открытых морей).

ВЫСОТА АБСОЛЮТНАЯ (точки земной поверхности) — расстояние от этой точки по отвесной линии до урвенной поверхности, принятой в Государственной геодезической сети за исходную (нулевую). В СССР высоты абсолютные отсчитываются от нуля Кронштадтского футштока. В. а., выраженная числом, называется абсолютной отметкой. Урвенные поверхности, проведенные на разных высотах, не параллельны между собой, и в зависимости от способа учета непараллельности при определении высоты точки различают В. а.: ортометрические, нормальные и приближенные, а также динамические, вычисляемые при решении специальных задач.

ВЫСОТА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — расстояние от данной точки на земной поверхности до поверхности референц-эллипсоида или высота точки над по-

верхностью геоида. В. г. определяется как сумма абсолютной высоты точки и аномалии высот на этой точке (см. *Высот аномалия*). Для всех инженерных расчетов и построений используют абсолютные высоты, в СССР — *нормальные высоты*.

ВЫСОТА ДЕФОРМИРОВАННОГО ОТКОСА — разность между максимальной и минимальной высотными отметками откоса до нарушения его устойчивости.

ВЫСОТА НОРМАЛЬНАЯ — абсолютная высота, равная расстоянию от данной точки до поверхности квазигеоида. При определении этой высоты принимают нормальное распределение ускорения силы тяжести по отвесной линии между данной точкой и средней урвенной поверхностью. Нормальная высота данной точки может отличаться от ортометрической на 2 м. Вблизи средней урвенной поверхности нормальные высоты равны ортометрическим и приближенным абсолютным, а поверхности геоида и квазигеоида совпадают.

ВЫСОТА ОРТОМЕТРИЧЕСКАЯ — абсолютная высота, равная расстоянию от данной точки до поверхности геоида. Для определения этого расстояния необходимо знать ускорение силы тяжести по отвесной линии между данной точкой и поверхностью геоида. Определить его для точек, расположенных на высоких уровнях, без проведения специальных дорогостоящих работ невозможно, поэтому практически ортометрические высоты могут быть получены только для точек, расположенных на средней урвенной поверхности. Для таких точек ортометрические высоты равны нормальным и приближенным абсолютным высотам.

ВЫСОТА ОТНОСИТЕЛЬНАЯ — высота, которая отсчитывается от средней урвенной поверхности, проведенной через произвольный пункт, высота которого принимается равной нулю; при этом не учитывается реальное гравитационное поле силы тяжести Земли.

ВЫСОТА ПРИБЛИЖЕННАЯ АБСОЛЮТНАЯ — расстояние от данной точки до средней урвенной поверхности, определяемое без учета реального гравитационного поля Земли. На средней урвенной поверхности прибли-

женные абсолютные высоты равны ортометрическим и нормальным.

ВЫСОТА ПРИБОРА — расстояние по вертикали от геодезической или маркшейдерской точки до оси вращения трубы прибора, установленного в рабочее положение над или под этой точкой.

ВЫСОТА ФОТОГРАФИРОВАНИЯ — расстояние между передней узловой точкой объектива АФА и условно выбранной средней горизонтальной поверхностью снимаемого объекта.

ВЫСОТНАЯ ОТМЕТКА — численное значение расстояния по вертикали от принятой начальной горизонтальной поверхности (условного горизонта, уровня моря) до данной точки.

ВЫСОТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ — сеть закрепленных на земной поверхности (или в горных выработках) пунктов, имеющих высотные отметки; создается продолжением ходов тригонометрического или геометрического нивелирования.

ВЫСОТОМЕР — 1. Геодезический прибор, предназначенный для определения высот или превышений. Превышения определяют приборами для геометрического нивелирования (оптико-механические нивелиры, теодолиты, гидростатические нивелиры) и приборами для тригонометрического нивелирования (эклиметры, теодолиты, кипрегели, оптические дальномеры с высотомерными устройствами, нивелиры-автоматы). 2. Прибор, применяемый при аэрофотосъемке для определения высоты фотографирования (радио- и лазерные высотомеры).

ВЫЧИСЛЕНИЕ КООРДИНАТ ПУНКТОВ — процесс вычислительных действий, в результате которых по измеренным значениям углов, длин, превышений определяются координаты искомым пунктов.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ — см. *Документация вычислительная маркшейдерская.*

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — комплекс или отдельное устройство, предназначенное для механизации и автоматизации процесса обработки информации и вычислений, выполняемых в соответствии с заданным алгоритмом. Различают следующие типы В. м.: механические, электрические, электронные (ЭВМ), гидравлические, пневматиче-

ские и комбинированные. Данные, с которыми оперирует В. м., могут быть непрерывными, дискретными и комбинированными. Соответственно В. м. принято подразделять на аналоговые (АВМ), цифровые (ЦВМ) и гибридные. По характеру управления работой В. м. бывают простые, полу- и полные автоматы и с программным управлением. По габаритам и массе В. м. разделяют на малогабаритные (карманные и настольные) и крупногабаритные. Для выполнения маркшейдерских вычислений используют различные В. м.: микрокалькуляторы (карманные ЭВМ, полные автоматы и с программным управлением); настольные механические (полу- и полные автоматы) и ЭВМ (полные автоматы и с программным управлением; крупногабаритные ЭВМ с программным управлением).

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА — совокупность технических и математических средств (вычислительные машины, устройства, приборы, номограммы, таблицы логарифмов, тригонометрических функций и пр.), используемых для механизации и автоматизации математических процессов вычислений и обработки информации.

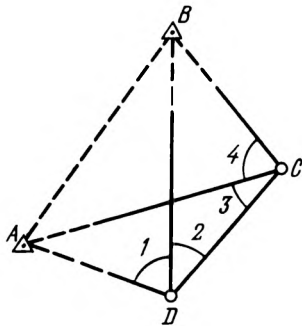
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР (ВЦ) — учреждение или организационное подразделение, осуществляющее сбор, хранение и централизованную обработку различной информации с помощью ЭВМ. Различают В. ц.: коллективного пользования (обслуживает группу предприятий и организаций различных министерств и ведомств в определенном регионе), кустовой В. ц. (обслуживает группу предприятий и организаций одного министерства или ведомства в определенном регионе), информационный В. ц. (входит в состав информационной службы).

Г

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА — наибольшие размеры прибора по высоте, длине и ширине.

ГАБАРИТОМЕР МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — см. *Зазоромер маркшейдерский*.

ГАНЗЕНА ЗАДАЧА — определение координат двух пунктов D и C (см. рис.)



Ганзена задача

по измеренным на них направлениям на данные пункты A и B и взаимным направлениям DC и CD . На определяемых пунктах D и C измеряют углы 1, 2, 3 и 4.

Задачу решают в таком порядке: точку D принимают за начало условных плоских прямоугольных координат $x'Dy'$, а направление DC — за положительное направление оси ординат. Расстояние DC условно принимают равным 1.

Пользуясь условными координатами точек D ($x'_D=0$ и $y'_D=0$) и C ($x'_C=0$, $y'_C=1$) и измеренными углами на этих пунктах, вычисляют по правилам прямой засечки (см. *Засечка прямая*) условные координаты точек A (x'_A и y'_A) и B (x'_B и y'_B), а по ним условные дирекционные углы T'_{AB} и T'_{BA} . Затем по условным дирекционным углам находят в треугольнике ABD углы при точках A и B , и по правилам прямой засечки вычисляют из этого треугольника искомые координаты точки D , пользуясь действительными координатами точек A и B . Искомые координаты точки C могут быть вычислены из треугольников CDA , CDB и CAB .

Правильность определений координат контролируют по дополнительно изме-

ренному направлению с пункта D или C на третий данный пункт или по измеренному расстоянию между пунктами D и C .

ГАУССА КООРДИНАТЫ — плоские прямоугольные координаты на проекции Гаусса (см. *Гаусса проекция*).

ГАУССА-КРЮГЕРА КООРДИНАТЫ — см. *Гаусса координаты*.

ГАУССА ПРОЕКЦИЯ — изображение поверхности эллипсоида при следующих условиях: 1) проекция равноугольна (конформна), сохраняет равенство соответствующих углов на поверхности референц-эллипсоида и на плоскости проекции, т. е. эта проекция сохраняет подобие бесконечно малых фигур; 2) начальный (осевой) меридиан и экватор изображаются в плоскости проекции двумя взаимно перпендикулярными линиями, принимаемыми соответственно за оси абсцисс и ординат; 3) масштаб проекции вдоль осевого меридиана равен единице. Увеличение масштаба, равное нулю на изображении нулевого меридиана, растет пропорционально квадрату удаления от осевого меридиана и для точек на оси абсцисс (на экваторе) на краю шестиградусной зоны достигает 1/800. Масштаб изображения в проекции Гаусса с достаточной для практических целей точностью мож-

но вычислить по формуле $m = 1 + \frac{y^2}{2R^2}$, где R — средний радиус кривизны поверхности эллипсоида в данной точке; y — плоская ордината точки. Хотя проекция равноугольна, в сфероидические направления необходимо вводить поправку за кривизну изображений геодезической линии — переход от криволинейного изображения к хорде.

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ОБРАТНАЯ — определение длины и направления линии по данным координатам ее начальной и конечной точек, иначе задача, в которой по данным координатам двух точек x_1, y_1 и x_2, y_2 требуется найти расстояние между ними s_{1-2} (s_{2-1}) и дирекционный угол T_{1-2} . При вычислениях на плоскости используют формулы

$$T_{1-2} = \arctg \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1};$$

$$T_{2-1} = T_{1-2} \pm 180^\circ;$$

$$s_{1-2} = (y_2 - y_1) \sin T_{1-2} + (x_2 - x_1) \cos T_{1-2};$$

$$s_{1-2} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \\ = \frac{y_2 - y_1}{\sin T_{1-2}} = \frac{x_2 - x_1}{\cos T_{1-2}}.$$

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ПРЯМАЯ — определение координат конечной точки линии по ее длине, направлению и координатам начальной точки, иначе задача, в которой по данным координатам одной точки x_1, y_1 , дирекционному углу направления с нее на вторую точку T_{1-2} и по горизонтальному расстоянию между ними s_{1-2} находят координаты второй точки x_2, y_2 . При вычислении на плоскости используют формулы

$$x_2 = x_1 + s_{1-2} \cos T_{1-2};$$

$$y_2 = y_1 + s_{1-2} \sin T_{1-2}.$$

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАСЕЧКА — способ определения координат отдельных пунктов по необходимому числу измеренных угловых и линейных величин. Различают Г.з.: прямую, боковую, обратную (задача Потенота), обратную по двум данным пунктам и вспомогательной точке (см. *Ганзена задача*), полярную линейно-угловую, полярную по горизонтальному и вертикальному углам, линейную по двум вертикальным углам, пространственную линейную и др. Основными элементами вычисления засечек являются: решение треугольника и вычисление координат (прямая геодезическая задача). В некоторых случаях (задача Ганзена) применяется условная система координат и переход затем к общепринятой. В маршейдерской практике все вычисления ведутся на плоскости.

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ — кратчайшее расстояние между двумя точками: прямая — на плоскости, дуга большого круга — на сфере, кривая двойкой кривизны — на сфере, при небольшом расстоянии (десятки километров) мало отличается от соответствующего нормального сечения, являющегося эллипсом.

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ — система пунктов на земной поверхности, закрепленных специальными знаками и центрами, взаимное положение которых определено в общей для них системе геодезических координат. Плановые координаты пунктов Г. с. определяются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии и их сочетанием, а положение пунктов по высоте — способами геометрического или тригонометрического нивелирования. Г. с. служат плановой и высотной основой для топографических и маршейдерских работ.

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ СГУЩЕНИЯ — геодезическая сеть, создаваемая в развитие сети более высокого класса. Г. с. с. развиваются на основе пунктов государственной геодезической сети путем перехода от общего к частному (от высшего разряда к низшему), увеличивая плотность пунктов геодезической сети для создания возможности выполнения съемок крупных масштабов и непосредственного решения маршейдерских задач. При отсутствии пунктов государственной геодезической сети, если площадь съемки в масштабе 1:5000 не превышает 500 км² или в масштабе 1:2000 не превышает 100 км², можно ограничиться созданием самостоятельной сети сгущения, развиваемой методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии. Г. с. с. (сети местного значения) подразделяются на триангуляции 1-го и 2-го разрядов (по классификации 1962 г. — аналитические сети 1-го и 2-го разрядов), трилатерации и полигонометрии 1-го и 2-го разрядов. Исходными пунктами для развития сетей сгущения 1-го разряда служат пункты государственной геодезической сети 1—4-го классов, а сетей 2-го разряда — пункты государственной геодезической сети и сетей сгущения 1-го разряда. Краткая характеристика триангуляции и трилатерации, развиваемых для обеспечения маршейдерских работ, городского, поселкового, промышленного и сельского строительства приведена в таблице. Г. с. с., создаваемая для производства топографической съемки, называется с е м о ч н о й г е о д е з и ч е с к о й с е т ь ю.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ СССР — сети, состоящие из многих закреплен-

Элементы характеристики	4-й класс	1-й разряд	2-й разряд
Длина сторон треугольников, км	1—5	0,5—5	0,25—3
Число треугольников в цепочке	—	до 10	до 10
Длина цепи треугольников, км	10	5	3
<i>Триангуляция</i>			
Средняя квадратическая погрешность по невязкам треугольников, с	2	5	10
Невязка в треугольнике, с	8	20	40
Предельная относительная погрешность выходной (базисной) стороны	1:100 000	1:50 000	1:20 000
Предельная относительная погрешность стороны в наиболее слабом месте	1:50 000	1:20 000	1:10 000
<i>Трилатерация</i>			
Предельная относительная погрешность измерения сторон	1:40 000	1:20 000	1:10 000

ных пунктов на земной поверхности, координаты которых определены в общей для них системе координат. Геодезические сети СССР подразделяются на государственную геодезическую сеть, сети сгущения и съемочные сети. Координаты пунктов государственной геодезической сети (I, II, III и IV классов) приводятся в каталогах в системах географических и плоских прямоугольных координат на проекции Гаусса в 6° зонах (см. *Гаусса проекция*). Для пунктов, расположенных в зоне перекрытия, приводятся координаты в основной и в соседних зонах; для сетей сгущения и съемочных сетей даются только плоские прямоугольные координаты.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЗНАК — см. *Знак геодезический*.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПУНКТ — см. *Пункт геодезический*.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ХОД — геодезическое построение в виде ломаной линии. Геодезические ходы классифицируют по виду применяемых приборов (например, тахеометрический ход, нивелирный ход, теодолитный ход и др.); по геометрическим особенностям (например, замкнутый ход, разомкнутый ход и др.).

ГЕОДЕЗИЯ — наука об измерениях на земной поверхности, производимых с целью изучения формы и размеров

Земли (геоида) и обеспечения инженерной, сельскохозяйственной, военной и других отраслей, использующих в своей деятельности результаты геодезических работ в виде планов, карт, разрезов и т. д. Г. охватывает весьма широкий круг вопросов, делится на высшую геодезию, топографию, прикладную (инженерную), сферодическую, физическую, морскую, космическую и другие части геодезии в соответствии с обслуживаемыми областями народного хозяйства и науки.

ГЕОДИМЕТР — прибор для измерения расстояний методом светолокации.

ГЕОИД — фигура Земли, ограниченная уровенной поверхностью, совпадающей в открытых морях и океанах с их спокойной поверхностью (без волн, приливов и течений) и мысленно продолженной над материками так, что она в каждой точке пересекает направление отвесной линии под углом 90°. Для территории СССР за поверхность геоида принята уровенная поверхность, проходящая через нуль Кронштадтского футштока. Строгое определение поверхности геоида относительно отсчетной поверхности практически невозможно, поэтому в геодезии используется поверхность квазигеоида (см. *Квазигеод*).

ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — изображение на графиках структурных и качественных особенностей месторождений полезных ископаемых. Г. м. включает изучение, систематизацию и математическую обработку морфологических особенностей залежей полезных ископаемых, выяснение основных закономерностей и характеристик размещения полезных и вредных компонентов внутри рудных тел. Г. м. осуществляют по данным разведки и при эксплуатации месторождений. К наиболее распространенным графикам относятся: гипсометрический план залежи (пласта); план изолиний содержания полезных и вредных компонентов, план изомощностей и др.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — линейные и угловые величины, численно и геометрически характеризующие в отдельных местах (точках) размер, форму, строение, условия залегания и положение в недрах пластов, залежей, жил и др. тел твердых полезных ископаемых. Совокупность Г. п. позволяет составить общее геометрическое представление о размещении полезных ископаемых в недрах.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ — ось подъема, центр подъема, ось главного вала подъемной машины, плоскость симметрии копровых шкивов, оси и углы девиации подъемных канатов, оси разгрузочных кривых и т. п.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ШАХТНОГО ПОДЪЕМА — точки, оси, плоскости, углы, являющиеся объектами маркшейдерских разбивок и съемок, выполняемых при строительстве сооружений и монтаже оборудования технологического комплекса шахтного подъема, а также при проверках и наладках подъемного оборудования в процессе эксплуатации.

ГЕОМЕТРИЯ НЕДР (ГОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ) — раздел горной науки о геометрическом моделировании формы залежи, свойств (качества) полезного ископаемого и процессов, происходящих в недрах, методах подсчета и управления запасами, методах решения геометрических задач, связанных с проведением горных выработок. Г. н. способствует рациональному и эффек-

тивному использованию недр и позволяет на основе данных, получаемых при разведке и разработке месторождений, достоверно отражать структуру, форму, условия залегания, распределение свойств полезных ископаемых и процессы, возникающие при ведении горных работ. Для решения этих задач Г. н. пользуется методами геологии, геометрии, математической статистики и теории вероятности.

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — поле размещения полезных или вредных геохимических элементов в пределах зоны оруденения. Структура Г. п. как и любого физического поля, слоисто-струйчатая. В любом плоском сечении Г. п. размещение изучаемого показателя выражается системой изолиний — топофункцией.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ СИЛА — объемная сила, направление которой совпадает с направлением потока, а величина равна градиенту потока, умноженному на объем блока.

ГИДРОСТАТИЧЕСКАЯ СИЛА — совместное действие гидростатического взвешивания и гидродинамической силы, распределенное по вероятной поверхности скольжения и направленное по нормали к ней.

ГИПСОМЕТРИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАЛЕЖИ — план поверхности контакта залежи в изолиниях — изогипсах, построенный по результатам съемок детальной разведки. Дает полное представление о размерах, форме и положении залежи в недрах. Г. п. з. является основным элементом графической модели залежи, составляемым при геометризации месторождения полезного ископаемого. Используется при подсчете запасов, составлении проекта разработки месторождения, при планировании развития горных работ на предстоящий период.

ГИРОБУССОЛЬ МАРКШЕЙДЕРСКАЯ — взрывобезопасный гироскопический прибор, состоящий из гироблока (маятникового гироскопа), угломера и блока питания, предназначенный для определения дирекционных углов сторон подземной маркшейдерской съемки при повседневных маркшейдерских работах (см. рис.).

ГИРОКОМПАС МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — взрывобезопасный гироско-

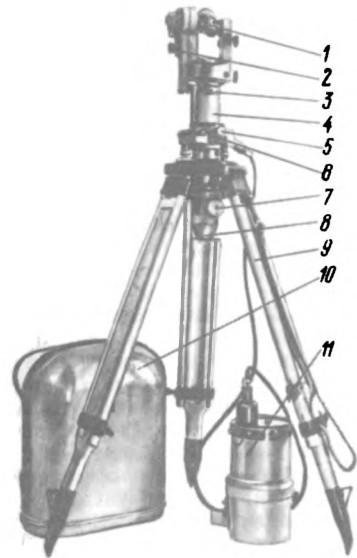


Гиробусоль MB4m

пический прибор, состоящий из гиро-блока (маятникового гирокомпаса), измерительного блока и блока питания, предназначенный для определения дирекционных углов сторон при ориентировании подземной маркшейдерской съемки, развитии, пополнении и реконструкции подземных маркшейдерских сетей, а также при маркшейдерско-геодезических работах на поверхности (см. рис.).

ГИРОКОМПАС МАЯТНИКОВЫЙ — гироскопическое устройство для определения направления географического меридиана. В основе принципа действия Г. м. лежат угловая скорость вращения Земли и свойства гироскопа. Центр тяжести свободного гироскопа смещен относительно точки подвеса. Главная ось Г. м. совершает гармонические колебания, положение равновесия которых совпадает с направлением географического меридиана точки установки прибора.

ГИРОКОМПАС НАЗЕМНЫЙ — ги-



Гирокомпас MB2:

- 1 — зрительная труба теодолита; 2 — автоколлимационная труба теодолита; 3 — зажимной винт теодолита; 4 — теодолит; 5, 6 — микрометричный и зажимной винты; 7, 8 — гироблок; 9 — штатив; 10 — футляр; 11 — блок питания

роскопический прибор, состоящий из гироблока (маятникового гирокомпаса), теодолита с автоколлимационной трубой, жестко связанной с алидадой, преобразователя и аккумуляторной батареи. Г. н. предназначается для ориентирования во всех случаях, когда положение прибора весь период ориентирования на данной точке остается неизменным. К наземным гирокомпасам относятся гирокомпасы и гиротеодолиты.

ГИРОКОМПАСНЫЙ (приборный) МЕРИДИАН — след пересечения земной поверхности вертикальной плоскостью, проведенной через визирную ось зрительной трубы измерительного блока гирокомпаса, находящегося в ориентированном положении (визирная ось автоколлимационной трубы измерительного блока должна быть совмещена с положением равновесия чувствитель-

ного элемента, свободного от влияния внешних сил). Положение гироскопического меридиана отличается от географического на поправку гироскопаса (см. *Поправка гироскопаса*).

ГИРОМОТОР (гиродвигатель) — электродвигатель, у которого статор находится внутри ротора. Такое расположение ротора и повышенная частота питающего напряжения (200—500 Гц) позволяют получить достаточно большой кинетический момент при малых габаритах.

ГИРОСКОП СВОБОДНЫЙ — гироскопическое устройство, включающее гиромотор и имеющее три степени свободы вращения вокруг трех взаимно перпендикулярных осей. Центр тяжести Г. с. совпадает с точкой пересечения трех осей. Главная ось имеет два характерных свойства: свойство устойчивости (стремление сохранять первоначально приданное ей направление в пространстве) и свойство прецессии (под действием силы, приложенной в одной плоскости, например, в вертикальной, прецессирует — медленно движется в плоскости, перпендикулярной направлению движущей силы, — в плоскости горизонтальной). Приборы, использующие свойства Г. с., применяются в ряде отраслей науки и техники.

ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ АЗИМУТ СТОРОНЫ — угол, отсчитываемый от северного конца гироскопического меридиана по часовой стрелке до исходной или ориентируемой стороны.

ГИРОСТОРОНА — сторона подземной маркшейдерской сети или сети на поверхности, дирекционный угол которой определен способом гироскопического ориентирования.

ГИРОТЕОДОЛИТ — прибор для автономного определения истинных азимутов ориентируемых направлений, конструктивно соединяющий гироблок и оптический теодолит.

ГЛАВНАЯ ТОЧКА СНИМКА — основание перпендикуляра, опущенного на плоскость снимка из центра проекции. Положение ее на снимке определяется координатами x_0 , y_0 относительно начала системы координат снимка. Вместе с фокусным расстоянием координаты x_0 , y_0 составляют элементы внутреннего ориентирования снимка.

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕ-

ЗИИ И КАРТОГРАФИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР (ГУГК) — высший орган управления производством государственных топографо-геодезических и картографических работ в СССР. ГУГК несет ответственность за состояние, дальнейшее развитие, научно-технический прогресс, технический уровень и качество государственных топографо-геодезических и картографических работ, за обеспечение народного хозяйства и обороны страны топографо-геодезическими данными и картографической продукцией. Основными звеньями ГУГК являются аэрогеодезические предприятия, Союзмаркштрест, картографические фабрики и Научно-редакционная картосоставительская часть (НРКЧ). В состав ГУГК также входят: территориальные инспекции Государственного геодезического надзора, Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэрофотосъемки и картографии (ЦНИИГАиК), научно-исследовательский институт прикладной геодезии (НИИПГ), средние специальные учебные заведения (техникумы) и Центральный картографический фонд (ЦКГФ).

ГЛАВНЫЕ СЕЧЕНИЯ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — вертикальные сечения мульды по простиранию и вкрест простирания обрабатываемого угольного пласта (рудного тела), проходящие через точку с наибольшим оседанием земной поверхности. В этих сечениях сдвигения и деформации земной поверхности достигают максимальных для данной мульды величин.

ГЛАВНЫЕ ТОЧКИ КРИВОЙ — точки начала НК, конца КК и середины СК кривой — являются опорными для определения на местности контура кривой.

ГЛАВНЫЙ ЛУЧ ФОТОСНИМКА — луч, проходящий через центр проекции и главную точку снимка.

ГЛАДКОЕ ВЗРЫВАНИЕ — разновидность контурного взрывания, представляющая собой способ заряжания и взрывания зарядов оконтуривающих шпуров и скважин, обеспечивающий получение гладкой поверхности выработок без нарушения массива породы за пределами проектного профиля.

ГЛАЗОМЕРНАЯ СЪЕМКА — упро-

шенная топографическая съемка небольших участков местности, выполняемая с помощью компаса, визирной линейки и циркуля на легком планшете (лист фанеры или картона с прикрепленной к нему чертежной бумагой).

ГЛУБИНА БЕЗОПАСНОЙ РАЗРАБОТКИ — см. *Безопасная глубина разработки*.

ГЛУБИНА РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИИ — расстояние по горизонтали от первоначального положения верхней бровки (контура карьера) откоса до последней визуально прослеживаемой трещины в направлении, противоположном направлению движения смещенных масс.

ГЛУБИНА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — расстояние по вертикали между уровнем земной поверхности и рабочим горизонтом шахты.

ГЛУБИННЫЙ РЕПЕР — см. *Репер*.

ГЛУБИНОМЕР МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — проволочный длиномер, приспособленный или специально сконструированный для измерения глубины шахтных стволов.

ГНЕЗДА РУДНЫЕ — небольшие изометрической формы богатые части рудного тела или локальные скопления полезного ископаемого, годные для добычи.

ГОЛОВКА ШТАТИВА — верхняя часть штатива, на которой устанавливается и закрепляется маркшейдерский или геодезический прибор.

ГОЛОГРАММА — в голографии зарегистрированная на фотопластинке интерференционная картина, образованная двумя когерентными пучками света: идущим от источника (опорный пучок) и отраженным от объекта, освещенного тем же источником (предметный пучок). Источником когерентного света является лазер. Для восстановления изображения предмета с помощью голограммы ее освещают тем же опорным пучком, который был использован для получения голограммы.

ГОНИОМЕТР — простейший угломерный прибор, состоящий из двух насаженных на общую вертикальную ось закрытых металлических цилиндров различного диаметра с коническим переходом между ними. Предназначен для производства рекогносцировочных, разбивочных и съемочных работ при топо-

графических съемках, не требующих высокой точности.

ГОРИЗОНТ ШАХТНЫЙ — совокупность выработок, расположенных на одной высотной отметке и предназначенных для выполнения в процессе выемки полезного ископаемого определенных операций, необходимых для ведения горных работ.

ГОРИЗОНТ БЕЗОПАСНОЙ ГЛУБИНЫ — горизонтальная плоскость (линия на разрезе), построенная на безопасной глубине разработки.

ГОРИЗОНТ НИВЕЛИРА — высотная отметка горизонтальной плоскости, в которой расположена визирная линия нивелира, установленного в рабочее положение. Численное значение Г. н. получается как результат сложения высотной отметки задней связующей точки с отсчетом по рейке, установленной на этой точке.

ГОРИЗОНТ ПРИБОРА — см. *Горизонт нивелира*.

ГОРИЗОНТАЛЬ — линия на плане (карте), соединяющая точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой. Г. служат основным способом изображения рельефа земной поверхности на планах и картах. Г., отстоящие одна от другой на принятую для данной карты высоту сечения рельефа, называются основными. Для изображения деталей рельефа, не выражающихся основными Г., применяются дополнительные Г., проводимые через половину основного сечения. Использование Г. позволяет определять абсолютные и относительные высоты точек, строить профиль местности и др.

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, перпендикулярная к отвесной линии, проходящей через данную точку.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПРОЛОЖЕНИЕ ЛИНИИ — проекция измеренной наклонной длины линии на горизонтальную плоскость.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ — отношение разности длины интервала в горизонтальной плоскости мульды сдвижения к его первоначальной длине (безразмерные).

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ КРУГ — см. *Круг условного прибора*.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ УГОЛ — см. *Угол горизонтальный*.

ГОРИЗОНТИРОВАНИЕ ПРИБОРА — установка вертикальной оси маркшейдерского или геодезического прибора в отвесное положение.

ГОРНАЯ ГРАФИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ — чертежи, составленные по результатам натуральных измерений, их математической обработки и построенные методом геометрических проекций. На чертежи наносят ситуацию и рельеф земной поверхности, расположение горных выработок и геологическую ситуацию или любые их комбинации. Чертежи горной графической документации разделяются на исходные и производные.

Исходные — чертежи, составленные по результатам непосредственных измерений, **производные** — чертежи, составленные путем репродукции или уменьшения исходных чертежей, с возможным изменением их содержания. Чертежи Г. г. д. разделяют на пять комплектов по их назначению: чертежи земной поверхности, горных выработок, горно-геологические, горно-геометрические и производственно-технические для планирования и оперативного руководства горными работами.

При составлении чертежей Г. г. д. пользуются едиными условными знаками, принятыми для всех горнодобывающих отраслей.

ГОРНАЯ МАССА — полезное ископаемое и порода; получаемые в результате разработки месторождения как в смешанном виде, так и раздельно. К Г. м. относится и порода, поступающая из капитальных и подготовительных выработок.

ГОРНАЯ НАУКА — совокупность знаний о природных условиях залегания месторождений полезных ископаемых и физических явлениях, происходящих в толще горных пород в связи с проведением выработок; о технологии строительства горных предприятий, добыче и обогащении полезных ископаемых; об организации производства и труда, обеспечивающей безопасное строительство и экономичную разработку месторождений.

ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ) — отрасли производства, занятые разведкой месторождений, добычей полезных ископаемых из недр

и обогащением. Г. п. делится на отрасли: топливобывающую, горно-химическую, по добыче минералов для строительства и керамической промышленности.

ГОРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ — промышленное предприятие, имеющее своим назначением промышленную разведку или разработку месторождений полезных ископаемых.

ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — полости в земной коре, образуемые в результате извлечения полезных ископаемых и горных пород. Г. в. разведочные производят с целью поисков и разведки полезного ископаемого, эксплуатационные — для разработки месторождения. Г. в. могут быть открытыми и подземными.

ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ПЛАНИРУЕМЫЕ — намечаемые к проведению в планируемом периоде горные выработки, необходимые для обеспечения плановой добычи полезного ископаемого и перспективного развития горных работ.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — естественные минеральные агрегаты более или менее постоянного состава и строения, слагающие земную кору и залегающие в ней в виде самостоятельных тел.

ГОРНЫЕ РАБОТЫ — комплекс работ (процессов) по проведению, креплению и поддержанию горных выработок и выемке полезного ископаемого. Г. р. включают работы по вскрытию и подготовке шахтного (рудничного, карьерного) поля к очистной выемке. Различают подземные и открытые Г. р.

ГОРНЫЙ КОМПАС — см. *Компас*.
ГОРНЫЙ ОТВОД — часть недр, предоставляемая организации или предприятию для промышленной разработки содержащихся в ней залежей полезных ископаемых. Предоставление и оформление Г. о. осуществляют органы госгортехнадзора.

ГОРНЫЙ УДАР — мгновенное разрушение предельно напряженного шелика, его части и части массива породы (руды, угля), прилегающей к горной выработке, проявляющееся в виде выброса породы (руды, угля) в подземные выработки и сопровождающееся звуком, сотрясанием горного массива, образованием пыли и воздушной волны, разру-

шением крепи, нарушением технологического процесса.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ — геодезическая сеть, обеспечивающая распространение координат на территорию государства и являющаяся исходной для построения других геодезических сетей. Классы Г. г. с. СССР определяются инструкцией.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР (ГКЗ СССР) — общесоюзный орган, осуществляющий оценку разведанных запасов полезных ископаемых. Главными задачами ГКЗ СССР являются:

установление постоянных кондиций на минеральное сырье, необходимых для подсчета запасов полезных ископаемых в недрах, и обеспечение наиболее полного, комплексного и экономически эффективного использования минерально-сырьевой базы страны;

проверка представляемых министерствами и ведомствами материалов подсчета и утверждения разведанных запасов полезных ископаемых, с учетом которых производится выделение капитальных вложений на строительство новых и реконструкцию действующих предприятий и осуществляется разработка перспективных планов развития горнодобывающей промышленности; проведение единой технической политики в области установления принципов подсчета разведанных запасов полезных ископаемых, разработка кондиций на минеральное сырье и определения подготовленности месторождений для промышленного освоения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ БАЛАНСЫ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — свод сведений о количестве, качестве, степени изученности запасов полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, их размещении, степени промышленного освоения, добыче, потерях и обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СССР (ГОСТ) — одна из основных категорий стандартов, установленных государственной системой стандартизации в СССР. Г. с. обязательны к при-

менению всеми предприятиями, организациями и учреждениями союзного, республиканского и местного подчинения во всех отраслях народного хозяйства СССР и союзных республик. В горной промышленности действует более 700 Г. с., устанавливающих термины и обозначения, классификацию, номенклатуру и общие нормы, методы испытаний, упаковку и маркировку продукции различных отраслей, в частности технические нормы и требования на полезные ископаемые отдельных бассейнов и месторождений. Кроме Г. с. в горной промышленности действуют другие категории стандартов: отраслевые (ОСТ), республиканские (РСТ), предприятий (СПТ).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ НАДЗОР (ГОСГЕОНАДЗОР) — служба при Главном управлении геодезии и картографии (ГУГК), осуществляющая государственный надзор за производством топографо-геодезических, аэрофотосъемочных и картографических работ, проводимых различными ведомствами. Госгеонадзор выдает разрешение на выполнение топографо-геодезических работ, производит их проверку и приемку. В целях концентрации материалов для всестороннего их использования организации, выполнявшие работы, сдают в Госгеонадзор технические отчеты и часть материалов, включая журналы наблюдений, каталоги координат и высот, издательские оригиналы топографических съемок и другие материалы. Отделы Госгеонадзора представляют материал во временное или постоянное пользование тем организациям, которые испытывают в них потребность.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАДЗОРУ ЗА БЕЗОПАСНЫМ ВЕДЕНИЕМ РАБОТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГОРНОМУ НАДЗОРУ (ГОСГОРТЕХНАДЗОР СССР) — союзно-республиканский орган СССР государственного управления, осуществляющий государственный надзор за соблюдением правил, норм и инструкций по безопасному ведению работ в угольной, горнорудной, горнохимической, нерудной и других отраслях промышленности, в геологоразведочных организациях, при ведении взрывных работ в народном хозяйстве, а также

соответствующих правил и норм при устройстве и эксплуатации подъемных сооружений, котельных установок и сосудов, работающих под давлением, трубопроводов для пара и горячей воды, объектов, связанных с добычей, транспортированием, хранением и использованием природного газа. Г. является специально уполномоченным органом надзора за использованием и охраной недр в СССР. В Г. входят госгортехнадзоры союзных республик, управления округов и подведомственные им горнотехнические инспекции, расположенные на всей территории страны. Г. СССР утверждает в установленном порядке отраслевые и межотраслевые правила, инструкции и нормы по безопасному ведению горных работ.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

— систематизированный свод сведений по каждому месторождению, характеризующий количество запасов основного и совместно с ним залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, горно-геологические условия разработки месторождения и его геолого-экономическую оценку, а также каждое проявление полезного ископаемого.

ГРАВИМЕТР — прибор для относительного измерения силы тяжести, т. е. для измерения разности значений силы тяжести на двух пунктах, на одном из которых оно определено заранее.

ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — комплекс полевых и вычислительных работ, производимых с целью определения силы тяжести в точках земной поверхности с заданной плотностью их расположения. Результаты Г. с. используют для изучения фигуры и геологического строения Земли.

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ:

Гал — ускорение, равное 1 см/с^2 .

Миллигал — мера силы тяжести, равная $0,001 \text{ см/с}^2$ или $0,001$ гала, сокращенно обозначается мгл.

Микрогал — равен $0,000001$ гал.

ГРАВИМЕТРИЯ — наука, изучающая земное поле силы тяжести и методы ее измерения.

ГРАВИРОВАНИЕ НА ПЛАСТИКАХ

— процесс изготовления негатива на прозрачной основе (пластике) с нане-

сенным гравировальным слоем, неактивным (непрозрачным) к свету (негативное гравирование). В зависимости от способа нанесения изображения различают гравирование механическое, химическое и электротепловое. Химический процесс обращения негативной гравюры в позитивное изображение называется позитивным гравированием.

ГРАД (ГОН) — внесистемная единица измерения плоского угла, допущенная стандартом СЭВ 1052-78 к применению в геодезии; имеет международное обозначение (... g) и равен $\pi/200$ рад. Деление окружности на $400 g$ широкого распространения не получило. В настоящее время Г. ввиду большой простоты записывания и вычисления результатов угловых измерений широко распространен как единица градуировки лимбов угломерных приборов. При применении Г. возможно его деление на дольные единицы, предусмотренные системой СИ. Например, $1/100$ града называют сантиград.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

— зависимость между значениями величин на выходе и входе средства измерений, составленная в виде таблицы, графика или формулы.

ГРАДУС — внесистемная единица измерения плоского угла, допущенная стандартом СЭВ 1052-78 к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ. Градус (... °) равен $(\pi/180 \text{ рад} = 1,745329 \cdot 10^{-2} \text{ рад})$. Число 360 имеет 22 делителя и поэтому удобно для практического применения. Г. делится на 60 минут, обозначаемых (...'). Минута равна $(\pi/10800 \text{ рад} = 2,908882 \cdot 10^{-4})$ и делится на 60 секунд, обозначаемых знаком (..."). Секунда равна $\pi/648000 \text{ рад} = 4,848137 \dots 10^{-6} \text{ рад}$.

ГРАНИЦА БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ (ГРАНИЦА ОПАСНОЙ ЗОНЫ)

— линия, изображенная на плане горных выработок, огибающая в пласте с затопленными или запожаренными выработками зону возможного прорыва воды, распространения пожара. Местоположение границы безопасного ведения горных работ устанавливается проектом в зависимости от достоверности определения контура затопленных или запожаренных выработок. При достоверном конту-

ре этих выработок ширину опасной зоны (барьерного целика) определяют расчетным путем или построением. При недостоверном контуре расчетная ширина опасной зоны увеличивается на величину возможной погрешности изображенного контура выработок. Величину погрешности оценивают в каждом отдельном случае на основании анализа данных, характеризующих положение контура опасной зоны. Ведение горных работ в опасных зонах допускается только при соблюдении требований, предусмотренных нормативными документами.

ГРАНИЦА МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ (граница зоны влияния подземных разработок) — линия, соединяющая точки подработанной земной поверхности с оседаниями и наклонами (растяжениями), не превышающими соответственно величины 15 мм и горизонтальными деформациями — $0,5 \times 10^{-3}$ (при среднем расстоянии между реперами 15—20 м). Граница мульды сдвига определяется на вертикальных разрезах граничными углами.

ГРАНИЦА ОПАСНОЙ ЗОНЫ У ЗАТОПЛЕННЫХ ВЫРАБОТОК, У ДИЗЬЮНКТИВОВ — см. *Граница безопасного ведения горных работ (граница опасной зоны)*.

ГРАНИЦА ОПАСНОЙ ЗОНЫ У СКВАЖИН — граничная линия (окружность) у скважины, при ведении горных работ до которой не может быть прорыва или притока воды из скважины в горные выработки.

ГРАНИЦА ПЛОСКОГО ДНА МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ — линия, ооконтуривающая центральную часть мульды сдвига, где произошла полная подработка земной поверхности. Граница плоского дна мульды на вертикальных разрезах по главным ее сечениям определяется углами полных сдвига.

ГРАНИЦА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО ЦЕЛИКА — линия пересечения почвы пласта (залежи) с плоскостями, проведенными через границы предохранительной бермы под углами сдвига.

ГРАФИКИ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ — чертежи, представляемые в виде планов, разрезов и кривых, характеризующие горно-геологические ус-

ловия, размещение полезного ископаемого в недрах, размещение его показателей, взаимосвязи между ними и в совокупности составляющие графическую модель месторождения (залежи). По характеру моделируемых показателей различают графики структурные — моделирующие размеры, форму, строение и положение залежей в недрах и качественные — моделирующие геомеханические показатели горного массива, размещение, содержание полезных и вредных компонентов, балластных примесей, а также взаимосвязи между качественными показателями.

ГРАФИКИ КАЧЕСТВЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАЛЕЖИ — элементы графической модели залежи полезного ископаемого, характеризующие его качественные показатели (содержание полезных и вредных компонентов, инертных примесей, геомеханических показателей и т. п.) в плане, сечении или по некоторому направлению. Качественные графики чаще представляются в изолиниях показателей (план, сечение) или в форме кривых, характеризующих размещение показателя по направлению.

ГРАФИКИ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ — линии, изображающие в определенном масштабе распределение величин сдвижений и деформаций земной поверхности или горных пород на профильной линии. Различают графики вертикального сдвига — оседания, горизонтального сдвига — горизонтальных деформаций — сжатий и растяжений и графики скорости смещения.

ГРАФИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ плана (разреза) — точность измерения расстояний между двумя точками на плане при помощи циркуля и масштабной линейки. Опытным установлено, что такие измерения не могут быть выполнены точнее, чем 0,1 мм, поэтому при графических измерениях и построениях величина 0,1 мм считается предельной графической точностью.

ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ — устройство, предназначенное для автоматизации построения чертежей, графиков, схем по результатам обработки информации на ЭВМ. Различают Г. а. неавтономные (управляемые непосредственно ЭВМ), авто-

номные (используют в качестве исходной информацию, записанную на машинном носителе при вычислениях на ЭВМ), планшетные (чертежная основа — плоский планшет), барабанные (чертежная основа — цилиндрический барабан), рулонные (вычерчивание на рулонах).

ГРИНВИЧСКИЙ МЕРИДИАН — астрономический меридиан, проходящий через Гринвичскую обсерваторию в Англии. В международном счете географических долгот Г. м. принят начальным (нулевым); от него ведется счет долгот от 0 до 360° в направлении с запада на восток или в обе стороны от 0 до 180° с припиской соответственно слова «восточная» или знака плюс, и «западная» или знака минус.

ГРУППОВОЕ УРАВНИВАНИЕ — разновидность коррелятного способа уравнивания с разбивкой условных уравнений поправок при их решении на группы. В практике этот способ применяется при уравнивании нивелирных сетей, где число групп может равняться числу условных уравнений, и при уравнивании триангуляций по углам, где уравнения по Урмаеву — Крюгеру разбиваются на две группы. В первую группу относят только уравнения геометрического вида (частные производные равны только +1, -1 или 0), не связанные между собой общими углами, во вторую — все остальные уравнения. Уравнения первой группы решаются путем распределения невязки внутри каждого уравнения. Коэффициенты уравнений второй группы преобразуются, а свободные члены вычисляются по углам, исправленным первичными поправками. Общая поправка равняется сумме первой и второй поправок.

Д

ДАВЛЕНИЕ АТМОСФЕРНОЕ — вес в данной точке местности столба воздуха с поперечным сечением 1 см² и высотой от этой точки до верхней границы атмосферы. В геодезии Д. а. измеряется в миллиметрах ртутного столба или в миллибарах. 1 мб = 0,750062 мм рт. ст. На уровне моря Д. а. в среднем равно 760 мм рт. ст. = 1013,25 мб. С увеличением высоты местности Д. а. падает.

ДАВЛЕНИЕ ОПОРНОЕ — повышенное давление (напряжение), возникающее вокруг горной выработки за счет зависания части массива горных пород у границ выработок.

ДАЛЬНОМЕР — геодезический прибор для определения длин линий без непосредственного откладывания мер длины вдоль измеряемой линии. Д. разделяются на геометрические и физические (электромагнитные) — см. *Светодальномер*.

Геометрические Д. основаны на решении вытянутого прямоугольного или равнобедренного измерительного треугольника по двум его элементам — паралактическому углу ϵ и противоположной ему стороне l (базе). Один из них постоянный, другой — переменный. В дальномерах с постоянным углом искомая длина определяется по формуле $D = kl + c$, с постоянной ба-

зой — по формуле $D = \frac{k}{\epsilon} + c$, где k —

постоянный множитель, называемый коэффициентом дальномера, c — постоянное слагаемое, учитывающее несовпадение вершины паралактического угла и базы с концами измеряемого расстояния. Все Д. геометрического типа являются оптическими. Различают оптические Д. визуальные, светопроекционные и проекционно-визуальные, в них паралактический угол заключен соответственно между визирными линиями, осями световых пучков и между визирной линией и осью светового пучка. База может быть расположена или на противоположном от

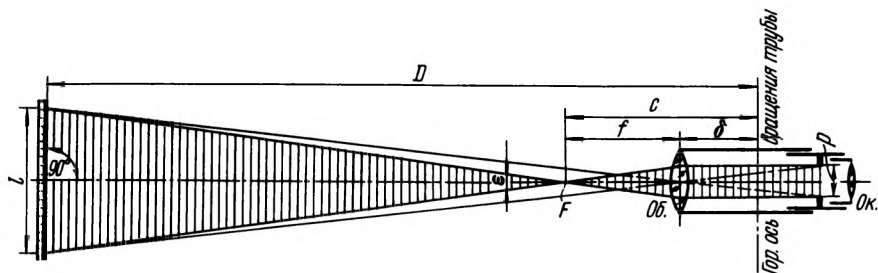


Схема определения расстояния нитяным дальномером

прибора конце измеряемого расстояния (D . с рейками), или в самом приборе (D . безрейчные и внутрибазные). Наиболее распространенными оптическими визуальными D . являются: нитяные (см. *Сетка нитей*), схема измерения расстояния которым показана на рис., номограммный (см. *Номограмма редуцирующая*), монокулярные двойного изображения с рейками и внутрибазные, с переменным и постоянным параллактическим углом, образуемым оптическим компенсатором; стереоскопические, основанные на использовании стереоскопического эффекта, возникающего при рассматривании предметов двумя глазами (см. *Эффект стереоскопический*). Светопроекционные и проекционно-визуальные. D . — внутрибазные, они предназначаются для съемки камер. Из этих D . применяются только проекционно-визуальные с постоянной базой в приборе.

ДАЛЬНОМЕРНЫЕ НАСАДКИ — см. *Насадка дальномерная*.

ДАЛЬНОМЕРНЫЕ НИТИ — см. *Сетка нитей*.

ДАТЧИК — см. *Преобразователь измерительный*.

ДЕКАРТОВА СИСТЕМА КООРДИНАТ — прямолинейная система координат на плоскости или в пространстве (обычно с одинаковыми масштабами по осям). Часто под D . с. к. понимают прямолинейную D . с. к., а общую D . с. к. наз. афинной системой координат.

ДЕКЛИНАТОР — прибор для измерения магнитного склонения; состоит из подковообразного магнита, подвешенного на нити из кварца, стекла

или вольфрама, горизонтально установленной визирной трубы для наблюдения за положением магнита, каркаса и подставки для крепления D . на теодолите или на неподвижном основании. На южном конце магнита укреплено зеркало. Наблюдения за положением магнита ведутся по принципу автоколлимации. Совмещение магнитной оси подвешенного магнита с плоскостью магнитного меридиана достигается поворотом подставки или алидады теодолита.

ДЕКОЛИ — переводные изображения, используемые для нанесения на чертежи надписей и внесмаштабных условных знаков. Различают D . многократного и однократного использования. D . многократного использования представляют собой прозрачный материал — декольпир, на который нанесено изображение для перевода, закрытое при хранении прозрачной пленкой. После каждого перевода изображения краска на D . восстанавливается накаткой паралоновым тампоном. D . однократного использования (СУПИЗы — сухие переводные изображения) уступают деколям многократного использования в разрешающей способности переводимого изображения и в гарантии его закрепления, но выигрывают в оптической плотности переводимых изображений.

ДЕЛЕНИЕ ШКАЛЫ — промежуток между двумя соседними штрихами шкалы. Длина деления шкалы — расстояние между центрами двух соседних штрихов шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких штрихов шкалы.

ДЕМПФЕР — приспособление для постепенного успокоения колебаний чувствительного элемента в приборах, работающее на принципе поглощения части энергии колеблющейся системы. Применяются воздушные, жидкостные и магнитно-индукционные Д. В о з д у ш - н ы й Д. устроен в виде поршня, прикрепленного к колеблющейся системе и помещенного в цилиндр с малыми боковыми зазорами. Ж и д к о с т н о й Д. представляет собой лопасть, скрепленную с колеблющейся системой и помещенную в сосуд с жидкостью. М а г н и т н о - и н д у к ц и о н н ы й Д. — пластина из меди и алюминия, перемещающаяся в рабочем зазоре постоянных магнитов, или постоянный магнит, перемещающийся в плоскости, параллельной и близко расположенной к плоскости пластины. Приведение демпфирующих приспособлений в устойчивое состояние называется стабилизацией прибора.

ДЕТАЛЬНАЯ РАЗБИВКА — геодезические работы по перенесению и закреплению на местности основных точек осей и размеров зданий и сооружений, а также высотных отметок в соответствии с проектными чертежами.

ДЕФОРМАЦИИ ВЕРОЯТНОСТНЫЕ — величины сдвижений и деформаций земной поверхности, определяемые в условиях, когда отсутствуют календарные планы развития горных работ.

ДЕФОРМАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ — деформации земной поверхности, возникающие вследствие неравномерности оседания земной поверхности при подработке (см. *Наклон, Кривизна, Радиус кривизны*).

ДЕФОРМАЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РАСТЯЖЕНИЯ ИЛИ СЖАТИЯ — отношение разности длин интервала в горизонтальной плоскости мульды сдвижения к его первоначальной длине (безразмерная, 10^{-3}). В любой точке мульды сдвижения различают сжатия (растяжения): в направлении простирания ϵ_x , в направлении вкрест простирания ϵ_y и в заданном направлении ϵ_d .

ДЕФОРМАЦИИ ДОПУСТИМЫЕ — деформации земной поверхности, способные вызвать такие повреждения в

сооружениях, при которых для дальнейшей их эксплуатации по прямому назначению достаточно проведения только текущих наладочных и ремонтных работ.

ДЕФОРМАЦИИ КРИТИЧЕСКИЕ — деформации земной поверхности, принимаемые для определения зоны вредного влияния горных работ на земную поверхность. За критические деформации принимаются: наклоны 4×10^{-3} , кривизна $0,2 \times 10^{-3}$, 1/м, растяжения 2×10^{-3} (при среднем интервале их определения, равном 15—20 м).

ДЕФОРМАЦИИ ОЖИДАЕМЫЕ — рассчитанные деформации земной поверхности от влияния горных работ при наличии календарных планов развития горных работ.

ДЕФОРМАЦИИ ПРЕДЕЛЬНЫЕ — деформации земной поверхности под влиянием горных работ, превышение которых может вызвать аварийное состояние подрабатываемых сооружений и повлечь угрозу опасности для жизни людей.

ДЕФОРМАЦИИ РАСЧЕТНЫЕ — деформации, получаемые умножением ожидаемых или вероятностных деформаций на коэффициенты перегрузки (см. *Коэффициент перегрузки*).

ДЕФОРМАЦИИ СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ — деформации земной поверхности на небольших (до 5 м) интервалах мульды сдвижения, резко превышающие деформации на смежных интервалах. На участках сосредоточенных деформаций обычно возникают трещины и уступы.

ДЕФОРМАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД — изменение формы и объема горных пород под действием различного рода сил (гравитационных, сейсмических, внешних пригрузок от горнотранспортного оборудования и т. д.). Различают упругие, пластические и разрывные деформации. При упругих Д. г. п. после снятия нагрузки форма тела восстанавливается. П л а с т и ч е с к и е и р а з р ы в н ы е Д. г. п. необратимы. Большинство горных пород при повышении нагрузок претерпевает все три стадии деформирования. У глинистых пород упругая деформация практически отсутствует.

ДЕФОРМАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ

МОДЕЛИ — отклонение формы модели, построенной по измеренным фотоснимкам, от формы реального объекта. Д. г. м. вызывается деформацией фотоматериала, дисторсией объектива, атмосферной рефракцией, погрешностями измерения снимков и т. д.

ДЕШИФРИРОВАНИЕ ФОТОСНИМКА — выявление, распознавание и определение характеристик объектов, изображенных на фотоснимке.

ДИАГРАММА ТРЕЩИНОВАТОСТИ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД (ПАСПОРТ ТРЕЩИНОВАТОСТИ) — график, позволяющий по результатам массового замера трещиноватости породного массива выделить систему трещин по геометрическим признакам и оценить средние значения элементов залегания для выделенных систем. В зависимости от элементов залегания пород и способа построения различают: 1) диаграммы розы и прямоугольные диаграммы трещиноватости при горизонтальном и пологом залегании пород; 2) точечные (прямоугольные и круговые) — при наклонном и крутом залегании пород. Преимущественно используются прямоугольные точечные Д. т. как лучше отвечающие требованиям равноточности.

ДИАЗОГРАФИЯ (светокопирование) — комплекс методов и средств светокопирования на основе использования светочувствительных свойств диазосоединений (соединение на основе двуокиси азота). Диазотипные материалы на бумаге (см. *Светочувствительная бумага*), на кальке (диазокалька) и на пленке (диазопленка) используются в маркшейдерской практике.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ — область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений.

ДИАПАЗОН ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРА — область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным ее значениями.

ДИАПАЗОН РАБОТЫ КОМПЕНСАТОРА — 1. Область, ограниченная наибольшими значениями угла наклона прибора (см. *Компенсатор*), в пределах которых происходит нормальное функционирование маятника (чувствительного элемента). Диапазон работы ком-

пенсатора определяют при продольных и поперечных наклонах прибора в обе стороны от нуля — пункта установочного уровня по показаниям вспомогательного измерительного оборудования — автоколлиматора и экзаменатора или (что значительно грубее), по величине поворота подъемного винта подставки, пересчитанной в угловую меру, или по величине ухода пузырька уровня, умноженной на цену деления. 2. Область, ограниченная наименьшими и наибольшими значениями переменного параллактического угла в оптических дальномерех двойного изображения.

ДИАСКОП — прибор для проектирования на экран изображения с прозрачных диативов и негативов в проходящем свете с плавным изменением масштаба. Используют фототрансформаторы (ФТБ и ФТМ) и оптические пантографы конструкции ЦНИИГАНК.

ДИАФРАГМА — устройство, ограничивающее световое отверстие объектива фотокамеры.

ДИАФРАГМЫ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ — оправы оптических деталей или специально установленные в оптической системе детали, ограничивающие пучки лучей, входящие в систему. Различают Д. о. с.: апертурную (действующую), ограничивающую пучок лучей, выходящих из осевой точки предмета (светосилу трубы); полевую, ограничивающую поле зрения системы; виньетирующую, ограничивающую пучки лучей, выходящих из точек предмета, расположенных вне оптической оси, и вызывающую этим виньетирование (затемнение) изображения по краям поля зрения.

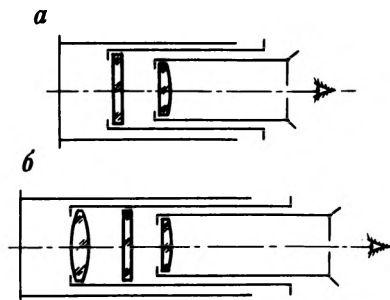
ДИЗЪЮНКТИВЫ (дизъюнктивные дислокации) — общее название тектонических нарушений залегания пород с разрывом их сплошности, образованием блоков (крыльев) и перемещением последних относительно друг друга по плоскости разрыва — сместителю. По данным разработки угольных месторождений установлено, что поверхность сместителя представляет собой область с замкнутым контуром, в которой изоамплитуда относительного перемещения блоков по плоскости сместителя повторяет его контур, увеличиваясь по значениям от пери-

ферии к центру области, где располагаются максимальные амплитуды перемещения крыльев Д. Однако решение геолого-маркшейдерских задач при разработке нарушенных участков приходится основывать, исходя из информации о перемещенном блоке, не допуская параллельности искомого блока дизъюнктива известному блоку. Общий методический подход к решению указанной задачи и маркшейдерской документации дизъюнктивной нарушенности требует использования геометрической классификации дизъюнктивов, установленных геометрических элементов и параметров дизъюнктивов.

Геометрические элементы Д. — висячий блок (крыло) K расположен над сместителем C ; лежащий блок (крыло) K' расположен под сместителем C ; $K \parallel K'$; сместитель C ; линии пересечения (обрыва) блоков K и K' со сместителем C соответственно S и S' .

Геометрические параметры Д. — линейные и угловые величины, характеризующие размеры, форму и положение разрывной структуры (дизъюнктива) в недрах: простирание и падение блоков α и β ; то же, сместителя A и Δ ; то же, линии обрыва α и α_0 ; угол дизъюнктива ν — угол между сместителем и блоком в сторону перемещения последнего; направление α'_R вектора относительного перемещения в плоскости сместителя; амплитуда дизъюнктива a (p, h, d, l, m) (см. *Амплитуда дизъюнктива*), здесь a — общее обозначение амплитуды; p, h, d — амплитуда соответственно по нормали к крыльям, по вертикали и по горизонтальному направлению вкост простирания блоков (характерны для дизъюнктивов с удвоенным (перекрытием) блоков; l — амплитуда дизъюнктива по горизонтальному направлению, параллельно линии простирания сместителя за зоной последнего (характерна для дизъюнктивов с растяжкой блоков); m — мощность зоны сместителя по нормали к сместителю.

ДИНАМЕТР — оптический прибор для измерения диаметра и удаления выходного зрачка в зрительных трубах геодезических и маркшейдерских приборов. Известны конструкции динаметров Рамсдена и Чапского (см. рис.).



Оптическая схема динаметра:

a — Рамсдена; b — Чапского

ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА — кратковременное силовое воздействие на массив горных пород, вызванное работой горнотранспортного оборудования, сейсмическим воздействием взрывных работ или землетрясением. При недостаточном запасе устойчивости откоса Д. н. может привести к его разрушению.

ДИНАМОМЕТР — прибор для измерения значения или момента силы. В маркшейдерском деле Д. применяются при измерениях длин линий проволоками, лентами и рулетками для обеспечения их натяжения с силой, равной силе натяжения при компарировании.

ДИОПТРИЯ (дптр) — внесистемная единица оптической силы, допускаемая к применению в оптике. 1 Д. — оптическая сила системы в воздухе с фокусным расстоянием, равным 1 м. (см. *Единица физической величины*).

ДИОПТРИЙНАЯ ТРУБКА — наблюдательная трубка в контрольно-измерительных приборах; состоит из простых объектива и окуляра с общим увеличением $2-4^{\times}$. Объектив может перемещаться вдоль оптической оси, обеспечивая сходимость лучей перед ним в пределах 5 дптр (рис.). Применяется



Оптическая схема диоптрийной трубки

для контроля шкалы диоптрийной установки окуляров телескопических систем.

ДИОПТРЫ — приспособления для визирования в виде пластинок с отверстиями; применялись в старых конструкциях горных компасов, гониометров и буссолей.

ДИРЕКЦИОННЫЙ УГОЛ (направления на плоскости) — угол между линией, параллельной оси абсцисс Ox , и данным прямолинейным направлением, отсчитываемый от северного направления оси Ox по ходу часовой стрелки до данного направления в пределах от 0 до 360° . Д. у. обозначается буквой α с индексами начала и конца направления.

ДИСЛОКАЦИЯ ДИЗЬОНКТИВНАЯ — нарушение в результате тектонических движений нормального залегания слоев горных пород, которое сопровождается разрывом сплошности и относительным перемещением разорванных частей (блоков, крыльев) по трещине (сместителю).

ДИСЛОКАЦИЯ ПЛИКАТИВНАЯ (складчатая) — нарушение, возникшее в результате тектонических движений в залежи горных пород без разрыва их сплошности.

ДИСПЕРСИЯ — математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания. Д., вычисляемая при конечном n , является приближенным значением Д. или выборочной дисперсией:

$$D_x = MO(x - MO(x))^2 = \sum [x - MO(x)]^2 p(x),$$

где $MO(x) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$, x — случайная величина; x_1, x_2, \dots, x_n — числовые значения, которые может принять эта случайная величина, p_1, p_2, \dots, p_n — вероятность соответствующих числовых значений, n — число значений случайных величин.

Корень квадратный из дисперсии, взятый с положительным знаком, называется стандартом, стандартным отклонением или средним квадратическим отклонением.

ДИСПЕРСИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ — явление разложения сложного света с помощью призмы

на отдельные цветные (спектральные) лучи, обусловленное зависимостью показателя преломления вещества от длины волны света. Определяется как частная производная от показателя преломления по длине волны λ и частоте f или волновому числу ν .

ДИСПЕРСИЯ СВЕТА — см. *Дисперсия показателя преломления*.

ДИСТОРСИЯ — аберрация оптической системы, проявляющаяся в виде искаженных прямых линий на краях поля. Д. возникает вследствие неодинакового масштаба изображения на краях и в центре поля. Из-за Д. изображение квадрата имеет вид подушки или бочки. Оптические системы, свободные от Д. называются ортоскопическими.

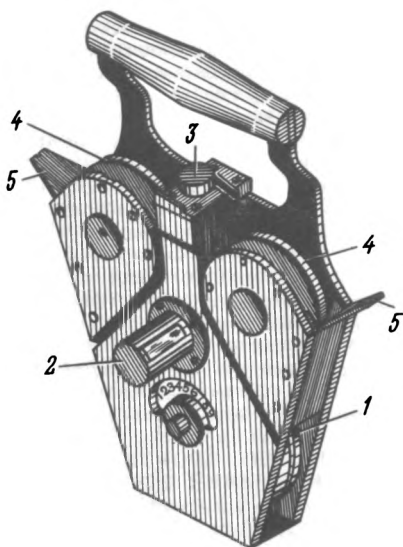
ДЛИНА ПО ФРОНТУ ОПОЛЗНИЯ, ОБРУШЕНИЯ, ОПЛЫВИНЫ — протяженность уступа или борта карьера, подверженного разрушающей деформации. Измеряется наибольший размер нарушенного участка, повторяющей конфигурацию бровок уступа.

ДЛИНА ХОДА ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО, ТЕОДОЛИТНОГО — суммарная длина сторон хода. Длина хода равна nS , если длина сторон одинаковая и $\sum_{i=1}^n S_i$, если разная.

ДЛИНОМЕР ПРОВОЛОЧНЫЙ — прибор для измерения длины проволокой, используемой в качестве гибкого мерного тела при линейных измерениях. Д. п. состоит из мерного диска со счетным механизмом и системы направляющих роликов, укладываемых проволоку на обод мерного диска.

В Д. п. ДА2, применяемом для измерения глубины шахтных стволов, длина опускаемой в ствол проволоки измеряется при разматывании или наматывании ее на барабан лебедки, находящейся в самом приборе; Д. п. АД-1м, применяемый для измерения длины сторон на поверхности, прокатывают по проволоке, натянутой между пунктами полигонометрии (см. рис.).

ДОБРОТНОСТЬ ГИРОКОМПАСА — отношение угла закручивания подвеса к углу отклонения оси гирокомпаса от плоскости меридиана под действием момента от закручивания подвеса. Д. г. зависит от ширины места ориентиро-



Длиномер проволоочный АД-1м:

1 — мерный диск; 2 — счетчик оборотов; 3 — головка фиксатора; 4 — направляющий ролик; 5 — упоры

вания. Максимальное значение D . г. имеет на экваторе.

ДОБЫТОЕ ПОЛЕЗНОЕ ИСКОПАЕМОЕ — извлеченное из недр полезное ископаемое в результате разработки подземным или открытым способом.

ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — извлечение полезных ископаемых из недр в результате их разработки: твердых — подземным и открытым способами; жидких и газообразных — фонтанированием и откачкой из скважин; рассолов и растворов — выпариванием или иными методами. Д. п. и. гидроспособом производится с применением гидравлического способа отбойки и гидротранспорта.

ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ (надежность) — вероятность того, что оцениваемая (искомая) величина находится в пределах приведенного доверительного интервала (см. *Доверительный интервал*).

ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ — промежуток, в пределах которого с заданной доверительной вероятностью можно ожидать значения оцениваемой искомой величины. Применяется для

более полной оценки точности по сравнению с точечной оценкой. В случае, когда известен закон распределения погрешностей, переход от точечной оценки к D . и. осуществляется весьма просто. Например, при нормальном распределении с доверительной вероятностью 95 % получим D . и. путем умножения точечной оценки m на коэффициент, равный 2 (от 1,96 до 3—4 в зависимости от числа степеней свободы), а с доверительной вероятностью 99 % — путем умножения на 2,6 (от 2,58 до 6—9 в зависимости от числа степеней свободы, использованных для получения m) и т. д. (см. *Стюдента распределение*).

ДОКУМЕНТ МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ — документ, приспособленный для обработки средствами вычислительной техники. Различают документ входной — поступающий в АСУ или ее элемент и документ выходной — выходящий из системы.

ДОКУМЕНТАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАРКШЕЙДЕРСКАЯ — журналы, ведомости, каталоги координат и высот, схемы и другие материалы, которые используют и в которых производятся вычисления для нахождения координат и высот определяемых точек. Состав и содержание вычислительной документации регламентируются Инструкцией по производству маркшейдерских работ.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — сеть реперов, заложенных на земной поверхности обычно в виде трех профильных линий (одна по простиранию и две вкрест простирания отрабатываемого пласта) с целью определения параметров процесса сдвижения при подземной разработке одного или нескольких пластов. Срок существования станции более 3 лет.

ДОЛГОТА — одна из географических координат. Может быть астрономической и геодезической. Д. астрономическая — двугранный угол между плоскостью начального астрономического меридиана и плоскостью астрономического меридиана данной точки земной поверхности; обозначается буквой λ . Счет D . ведется от начального Гринвичского меридиана от 0 до 360° в направлении с запада на восток или в обе стороны от 0 до 180°

с припиской соответственно «восточная» или знак плюс и «западная» или знак минус. *Д.* геодезическая — двугранный угол между плоскостью геодезического начального меридиана и плоскостью геодезического меридиана данной точки земной поверхности; обозначается буквой *L*. *Д.* геодезическая определяется аналогично астрономической, только отвесная линия в данной точке заменяется нормалью к референц-эллипсоиду.

ДОМЕР — разность между суммой «двух тангенсов» и длиной кривой (см. главные точки кривой); $D = 2T - K$, где T — длина тангенса, K — длина кривой.

ДОПУСК — установленное наибольшее, предельное значение невязки или расхождения результатов измерения. В качестве *Д.* при измерении длин принимаются: предельная разность двух измерений длины линии $d_{\text{пред}} = (S_{\text{пр}} - S_{\text{обр}})_{\text{пред}}$; предельная относительная разность $d_{\text{пред}}/s$; предельная относительная погрешность $2m_s/s$; где m_s — средняя квадратическая погрешность измерения длины. В качестве допуска при измерении угла принимаются предельная разность двух значений измеренного угла, предельное значение средней квадратической погрешности измерения угла и др. величины, указанные в Технической инструкции по производству маркшейдерских работ.

ДОПУСТИМЫЕ УСЛОВИЯ ПОДРАБОТКИ СООРУЖЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ — горно-геологические условия, при которых на земной поверхности возникают деформации, равные или меньше допустимых.

ДРОБЫШЕВА ЛИНЕЙКА — металлическая пластина с прорезанными вдоль оси прямоугольными сквозными отверстиями, расположенными через 10 см. Края отверстий, обращенные к начальному концу линейки, скошены. Скошенный край первого отверстия представляет прямую линию, перпендикулярную к оси линейки, скошенные края остальных отверстий и конца линейки представляют дуги окружностей с радиусами соответственно 10, 20, 30, ..., 80 и 100 см в линейках первого типа и 10, 20, 30, ..., 70, 711 см в линейках второго типа. *Д.* л. предназначена

для разбивки прямоугольных координатных сеток на планшете и чертежном материале со стороной квадрата 10 см. Построение прямого угла линейкой основано на построении прямоугольного треугольника с катетами 60 и 80 см и гипотенузой 100 см ($60^2 + 80^2 = 100^2$) линейкой первого типа и с катетами по 50 см и гипотенузой 70, 711 см ($50^2 + 50^2 = 70,711^2$) линейкой второго типа.

ДУБЛИКАТОР МИКРОФИЛЬМОВ — устройство для размножения микрофильмов. Работает на принципе контактного фотокопирования на галодносеребряные фотографические и диазоматериалы.

Е

ЕДИНИЦА ВЕСА — см. *Веса измерений*.

ЕДИНИЦА ДЛИНЫ — см. *Метр*.
ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ — физическая величина, которой по определению в данной системе присвоено числовое значение, равное 1. Термин применяется также для обозначения единицы, входящей множителем в значение физической величины. Система единиц физической величины состоит из основных и производных единиц. Основные — единицы, выбранные произвольно при построении системы и являющиеся единицами независимых величин системы. Производные — единицы производных величин, определяемые по уравнению, связывающему их с единицами других физических величин. Различают *Е. ф. в.*: системную — единица, входящая в одну из общепринятых систем. Например: миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.), градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$), тонна (τ) и др.; кратную — единица, которая в целое число раз больше системной или внесистемной единицы, например километр (10^3 м), час (3600 с) и др.; дольную — единица, которая в целое число раз меньше системной или внесистемной единицы, например миллиметр (10^{-3} м), угловая секунда ($1/3600^{\circ}$). Обязательному применению

подлежат единицы Международной системы единиц [СИ], принятой в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКВМ) и уточненной на последующих конференциях. В этой системе приняты семь основных единиц: длины — метр (м), массы — килограмм (кг), времени — секунда (с), силы электрического тока — ампер (А), термодинамической температуры — кельвин (К), количества вещества — моль, силы света — кандела (кд); и две дополнительных единицы — плоского угла — радиан (рад) и телесного угла —стерадиан (ср). Производные Е. ф. в. в системе СИ образуются из основных и дополнительных по правилам образования когерентных производных единиц с помощью простейших уравнений связи между величинами, в которых числовые коэффициенты равны 1. При этом величины в уравнениях связи принимаются равными единицам СИ.

Стандартом СЭВ 1052-78 наравне с единицами СИ допускается применение без ограничения срока следующие внесистемные единицы плоского угла:

Наименование	Обозначение		Соотношение с единицами СИ
	междун.	русс.	
Градус	...°	...°	$(\pi/180)$ рад = = 1,745329... ... 10^{-2} рад
Минута	...'	...'	$(\pi/10800)$ рад = = 2,908882... ... 10^{-4} рад
Секунда	...''	...''	$(\pi/648000)$ рад = = 4,848137... ... 10^{-6} рад

В геодезии и в маркшейдерском деле допускается к применению также внесистемная единица плоского угла град (гон), обозначаемый ... (дол), в русской транскрипции град, равный $(\pi/200)$ рад. Десятичные, кратные и дольные единицы образуются с помощью мно-

Множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		междун.	русс.
10^{18}	экса	Е	Э
10^{15}	пета	Р	П
10^{12}	тера	Т	Т
10^9	гига	Г	Г
10^6	мега	М	М
10^3	кило	к	к
10^2	гекто	h	г
10^1	дека	da	да
10^{-1}	деци	d	д
10^{-2}	санти	с	с
10^{-3}	милли	m	м
10^{-6}	микро	μ	мк
10^{-9}	нано	n	н
10^{-12}	пико	P	п
10^{-15}	фемто	f	ф
10^{-18}	атто	a	а

жителей и приставок, приведенных в таблице.

ЕДИНООБРАЗИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ — состояние средств измерений, характеризующееся тем, что они проградированы в узаконенных единицах и их метрологические свойства соответствуют нормам.

ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ — состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью.

ЕДИНЫЕ НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ — нормативный документ, определяющий категории трудности и нормы времени на производство отдельных видов геодезических работ.

Ж

ЖЕЗЛ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — образцовая мера длины в виде стержня, изготовленного из инвара, с концевыми рабочими шкалами. Применяется для эталонирования проволок базисного прибора на компараторе. Поперечное сечение Ж. г. представляет собой букву

«н», вписанную в квадрат со сторонами: для трехметровых жезлов от 33 до 36 мм, для четырехметровых — 40 мм. Для точных измерений при монтаже физического и технологического оборудования в инженерной геодезии применяются жезлы мерные с жестким и гибким мерным телом.

ЖИЛА — рудное тело пластообразной формы, образовавшееся заполнением минеральным веществом трещины или зоны трещиноватости земной коры. По форме Ж. делят на простые, сложные, ступенчатые, сетчатые, ветвящиеся, камерные.

ЖУРНАЛ ПРОХОДКИ И АРМИРОВАНИЯ ШАХТНОГО СТВОЛА — документ, отражающий фактическое состояние шахтного ствола в процессе его сооружения; в журнале фиксируются: пересекаемые породы, водоносные горизонты, сопряжения ствола с выработками, выемка породы, возведение временной и постоянной крепи, высотные отметки, даты проходки, установки расстрелов и навески проводников: журнал содержит геологический разрез по стволу, пополняемый с углублением работ по проходке, возведению крепи и армировке.

3

ЗАБОЙ — 1. При разработке месторождений подземным способом — передвигающаяся в пространстве поверхность полезного ископаемого или вмещающих его пород, с которой непосредственно осуществляется их выемка. Различают 3. очистные и подготовительные. 3. делят на действующие, запасные, резервные, смешанные. 2. При разработке месторождений открытым способом — поверхность горных пород в массиве или в развале, передвигающаяся в пространстве и являющаяся объектом выемки.

ЗАВИСАННИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — отсутствие (или незначительные величины) вертикальных сдвижений слоев крепких пород в центральной части мульды с образованием пустот расслоений между ними и нижележащими слоями подработанной толщи пород.

ЗАДАНИЕ ВЫРАБОТКИ НА ПЕРЕМЕЩЕННЫЙ БЛОК — часто встречающаяся маркшейдерская задача при разработке нарушенных участков, решаемая с целью: определения положения перемещенного блока; установления мощности зоны влияния дизъюнктива; оценки амплитуды дизъюнктива в направлении выработки, вскрывающей перемещенный блок; принятия решения по вскрытию, подготовке и отработке перемещенного блока.

ЗАДАЧА ГАНЗЕНА — см. *Ганзена задача*.

ЗАДАЧА ПОТЕНОТА — см. *Засечка обратная*.

ЗАДАЧА ПРИМЫКАНИЯ — см. *Примыкание к шахтным отвесам*.

ЗАДНЯЯ ТОЧКА ТЕОДОЛИТНОГО (ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО) ХОДА — точка хода, расположенная позади точки, на которой установлен теодолит, с учетом направления хода.

ЗАЗОРОМЕР МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — прибор для измерения и записи зазоров между крепью выработок и транспортными сосудами. Существуют механический, фотоэлектрический и фотографирующий. 3. м. механический — автоматически действующая при прокатке по рельсовым путям горной выработки аппаратура, содержащая установленные на разборной тележке первичный измерительный преобразователь (датчик) рычажного типа с телескопическим устройством и самописец, лентопротяжный механизм которого имеет привод от колеса тележки; 3. м. фотоэлектрический — автоматически действующая при прокатке по рельсовым путям аппаратура в виде светопроеционного устройства с круговой разверткой светового луча, фотоэлектрического приемника с оптической системой, импульсного усилителя, электротермического самописца со спиральной разверткой записи и блока питания.

ЗАКОЛ — трещина, образующаяся в массиве горных пород вблизи поверх-

ностей обнажения при ведении горных работ (главным образом взрывных). При образовании З. локально отслоившаяся часть массива зависает и может вызвать внезапное обрушение пород кровли или целиков (в очистных забоях шахт) либо оползание породы из верхней части уступа в карьерах.

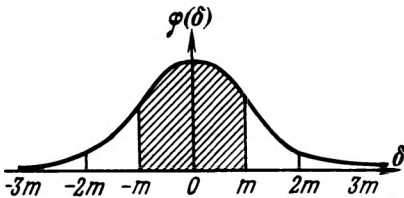
ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ — относительная частота (частость) при неограниченном возрастании числа испытаний, отличается от вероятности меньше сколь угодно малой, наперед заданной величины (см. *Частость*).

ЗАКОН НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ (закон распределения Гаусса) — закон распределения случайных погрешностей измерения. З. н. р. математически может быть записан в виде

$$\varphi_{\delta} = \frac{1}{m \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\delta}{m}\right)^2} = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \delta^2},$$

где $h = \frac{1}{m \sqrt{2}}$ — мера точности.

На рис. дано графическое изображение З. н. р. погрешностей δ . Площадь под кривой, соответствующая сумме вероятностей полной группы событий, равна единице.



Графическое изображение закона нормального распределения

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\delta) d\delta = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \delta^2} d\delta = 1.$$

Площадь под кривой, расположенная между какими-либо значениями δ , равна вероятности появления погреш-

ностей, заключенных в этих пределах. Так, площадь, заключенная между $\delta = -m$ и $\delta = m$ (заштрихованная на рисунке), равна примерно 68 % всей площади, т. е. из всей совокупности случайных погрешностей с наибольшей вероятностью можно ожидать, что 68 % погрешностей будет по абсолютной величине меньше и 32 % — больше средней квадратической погрешности, т. е. вероятность появления погрешностей по абсолютной величине меньших среднеквадратической равна 0,68, больших — 0,32. Вероятность появления погрешностей по абсолютной величине больше $2m$ (удвоенной среднеквадратической) равна 0,045, больше $3m$ — 0,003 и т. д. З. н. р. позволяет вычислять вероятность появления погрешностей в любых интервалах, если известно значение средней квадратической погрешности.

ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ — подавляющего числа маркшейдерско-геодезических измерений соответствует нормальному или близкому к нему распределению (см. *Закон нормального распределения*). При ограниченном числе измерений случайные погрешности таких совокупностей подчиняются распределению Стьюдента. (см. *Стьюдента распределение*).

ЗАЛОЖЕНИЕ — расстояние между смежными горизонталями на топографической карте, зависящее от принятой высоты сечения рельефа на данной карте и крутизны ската на данном месте. Термин З. используется также применительно к изогипсам гипсометрического плана пласта.

ЗАЛОЖЕНИЕ ОТКОСА УСТУПА — расстояние на плане между нижней и верхней бровками уступа по перпендикулярному к ним направлению.

ЗАМЕР ОСТАТКОВ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО НА СКЛАДАХ — определение количества полезного ископаемого, хранящегося на складе горного предприятия, по результатам маркшейдерского замера, включая остатки в бункерах, на колесах и т. д. на начало или конец отчетного периода.

ЗАМОК СКЛАДКИ — зона перехода одного крыла складки в другое. З. с. соответствует месту общего перегиба слоев в верхней части антиклинали

или в нижней части синклинали.

ЗАМЫКАНИЕ ГОРИЗОНТА — измерение начального (исходного) направления в конце каждого полуприема при измерении горизонтального угла способом круговых приемов.

ЗАМЫКАЮЩИЕ ЗАТРАТЫ — величина предельно допустимых с точки зрения народного хозяйства затрат на увеличение наличия данной продукции в рассматриваемом районе на определенном отрезке времени. З. з. учитывают совокупность народнохозяйственных последствий, возникающих при малом приросте (или уменьшении) ресурсов данной продукции и являются в конечном счете количественной характеристикой народнохозяйственных последствий малого изменения наличия данного ресурса.

ЗАМЫКАЮЩАЯ ХОДА — прямая линия, соединяющая начальную и конечную точки полигонометрического хода; расстояние это называют длиной замыкающей.

ЗАОТКОСКА УСТУПА — работы по приданию уступу в его предельном положении устойчивого угла откоса. З. у., сложенного рыхлыми породами, наиболее удобно производить драглайнами, крепкими — с помощью взрыва зарядов в наклонных скважинах, располагая их последний ряд по проектной бровке уступа под углом наклона, равным устойчивому углу откоса уступа, установленным в соответствии со свойствами пород.

ЗАПАСЫ ЗАКОНСЕРВИРОВАННЫЕ — запасы полезного ископаемого, отработка которых в настоящее время невозможна или требует затрат, не предусмотренных проектом.

ЗАПАСЫ, ПЛАНИРУЕМЫЕ К ВЫЕМКЕ — часть промышленных запасов полезного ископаемого, намечаемая к извлечению в плановом периоде.

ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — массовое или объемное количество полезного ископаемого и его компонентов, заключенное в недрах на определенной площади.

1. З. п. и. по их народнохозяйственному значению разделяются на:

балансовые — запасы, использование которых экономически целесообразно и которые должны удовлетво-

рять кондициям, установленным для подсчета запасов в недрах;

забалансовые — запасы, использование которых при достигнутом техническом уровне экономически нецелесообразно вследствие малого количества, малой мощности залежи, низкого содержания ценных компонентов, особой сложности эксплуатации или необходимости применения очень сложных процессов переработки, но которые в дальнейшем могут явиться объектом промышленного освоения;

промышленные — часть балансовых запасов, которая должна быть извлечена из недр по проекту или плану развития горных работ; определяют исключением из балансовых запасов проектных потерь.

По степени подготовленности к добыче промышленные запасы разделяют на:

вскрытые — 1. При разработке месторождений *подземным способом* — это часть промышленных запасов, для разработки которых не требуется дополнительного проведения капитальных вскрывающих горных выработок (шахтных стволов, штолен, капитальных квершлагов, капитальных уклонов и т. д.).

2. При разработке месторождений *открытым способом* — часть промышленных запасов, для разработки которых произведены все необходимые работы по вскрытию месторождения или его участка, проведены дренажные выработки, нарезаны уступы для укладки транспортных путей, пройдены траншеи и съезды и т. д.

Из общего количества вскрытых запасов по степени их подготовленности к добыче выделяют запасы подготовленные и готовые к выемке. **Подготовленные** — 1. При разработке месторождений *подземным способом* — часть вскрытых запасов, которые подсечены основными подготовительными выработками (штреками, восстающими) и не требуют для дальнейшей подготовки к очистной выемке проведения дополнительных подготовительных выработок. 2. При разработке месторождений *открытым способом* — часть вскрытых запасов, не зачищенных от породы, оставшейся после экскавации при вскрышных работах.

Готовые к выемке — 1. При разработке месторождений *подземным способом* — часть подготовленных запасов, для извлечения которых проведены все подготовительные и нарезные выработки и закончены работы по подготовке очистных забоев. 2. При разработке месторождений открытым способом — запасы, полностью зачищенные, выемка которых возможна без нарушения правил технической эксплуатации и безопасности (сохранения установленных проектом ширины берм, полноты выемки и т. д.).

II. З. п. и. в зависимости от степени разведанности, изученности качества полезного ископаемого и горно-геологических условий разработки подразделяются на четыре категории — А, В, С₁ и С₂.

Категория А — запасы, разведанные с детальностью, обеспечивающей полное выявление условий залегания, формы и строения тел полезного ископаемого, а также его качества и технологических свойств.

Категория В — запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение основных особенностей условий залегания, формы и характера строения тел полезного ископаемого, а также качества и основных технологических свойств.

Категория С₁ — запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение в общих чертах условий залегания, формы и строения тел полезного ископаемого, а также его качества и технологических свойств.

Категория С₂ — запасы, предварительно оцененные; количество полезного ископаемого определено по единичным пробам и образцам.

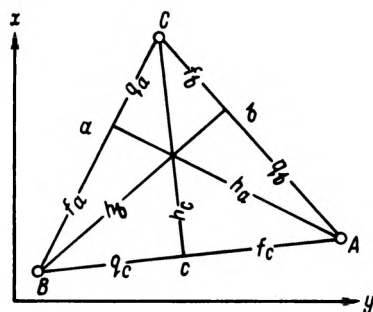
Кроме запасов категорий А, В, С₁ и С₂ для оценки потенциальных возможностей рудных зон, полей, бассейнов и районов на основе общих геологических представлений определяются прогнозные запасы полезных ископаемых.

ЗАСЕЧКА БОКОВАЯ — способ определения координат пункта, при котором измеряют два горизонтальных угла А и С: один на данном пункте А (или В), другой — на определяемом пункте С (см. рис. к Засечке прямой). Координаты пункта С вы-

числяют так же, как и при прямой засечке (см. *Засечка прямая*). Погрешность определения пункта, определенного боковой засечкой, когда равно точно измерены углы, вычисляется по формуле

$$M = \frac{m_{SAC}}{\rho \sin(A+C)} \sqrt{1 + \left(\frac{S_{AC}}{S_{AB}}\right)^2}$$

ЗАСЕЧКА ЛИНЕЙНАЯ — способ определения координат пункта; при котором измеряют два расстояния а и b от определяемого пункта С до данных пунктов А и В (см. рис.).



Засечка линейная

Вычисление координат определяемого пункта можно вести в такой последовательности: решить линейный треугольник и вычислить углы треугольника А, В и С, затем вычислить координаты.

Координаты пункта С можно вычислить не решая треугольника, исходя из пункта А, по формулам:

$$\begin{aligned} x_C &= x_A + f_C \cos T_{AB} - h_C \sin T_{AB}; \\ y_C &= y_A + f_C \sin T_{AB} + h_C \cos T_{AB}. \end{aligned}$$

Те же координаты, исходя из пункта В, вычисляют по формулам:

$$\begin{aligned} x_C &= x_B - q_C \cos T_{AB} - h_C \sin T_{AB}; \\ y_C &= y_B - q_C \sin T_{AB} + h_C \cos T_{AB}; \end{aligned}$$

$$q_C = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2c} = c - f_C;$$

$$f_C = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2c};$$

$$h_c = \sqrt{b^2 - f_c^2} = \sqrt{a^2 - q_c^2};$$

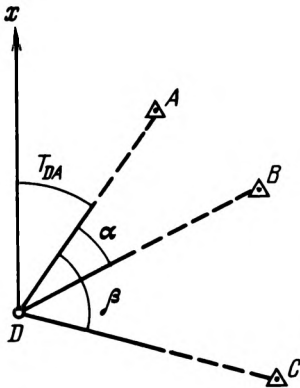
$$\sin T_{AB} = \frac{y_B - y_A}{c};$$

$$\cos T_{AB} = \frac{x_B - x_A}{c},$$

где f_c и q_c — проекция сторон AC и BC на сторону AB ; T_{AB} — дирекционный угол стороны AB ; h_c — высота треугольника.

Высоте треугольника h_c придается знак плюс, если точки C расположена справа от линии AB , и знак минус — если точка C расположена влево от линии AB (или, что то же самое, справа от линии BA). Пункты треугольника обозначаются в последовательности $A-B-C$ по ходу часовой стрелки. Надежным контролем будет сравнение суммы квадратов вычисленных приращений координат между определяемой и данной точками с квадратом соответствующего расстояния.

ЗАСЕЧКА ОБРАТНАЯ — способ определения координат пункта x_D, y_D по трем исходным пунктам (задача Потенота). На определяемом пункте D измеряют углы α и β между направлениями на три исходных пункта A, B, C (см. рис.) или три направления.



Засечка обратная

Ниже приведен один из возможных вариантов решения обратной засечки

с использованием вспомогательных величин $T_\alpha, T_\beta, R_\alpha, R_\beta$:

$$\begin{aligned} T_\alpha &= T_{AB} + (\alpha - 90^\circ), \\ T_\beta &= T_{AB} + (90^\circ - \beta + \alpha), \\ R_\alpha &= S_{AB} \operatorname{cosec} \alpha, \\ R_\beta &= s_{BC} \operatorname{cosec} (\beta - \alpha), \end{aligned}$$

$$\Delta y_\alpha = R_\alpha \sin T_\alpha,$$

$$\Delta y_\beta = R_\beta \sin T_\beta,$$

$$\Delta x_\alpha = R_\alpha \cos T_\alpha,$$

$$\Delta x_\beta = R_\beta \cos T_\beta,$$

$$\Delta y = \Delta y_\alpha - \Delta y_\beta,$$

$$\Delta x = \Delta x_\alpha - \Delta x_\beta,$$

$$k = -\Delta x : \Delta y,$$

$$N = \Delta x_\alpha + \Delta y_\alpha k,$$

$$\Delta x_{BD} = N / (1 + k^2),$$

$$\Delta y_{BD} = \Delta x_{BD} k,$$

$$x_D = x_B + \Delta x_{BD},$$

$$y_D = y_B + \Delta y_{BD}.$$

ЗАСЕЧКА ПО ВЕРТИКАЛЬНЫМ УГЛАМ — способ определения координат x_C, y_C пункта C , при котором с пункта C измеряют два вертикальных угла на исходные пункты A и B (или с данных пунктов на определяемый). Отметки точек H_A, H_B, H_C известны с геодезического нивелирования. Горизонтальные расстояния вычисляют по формулам

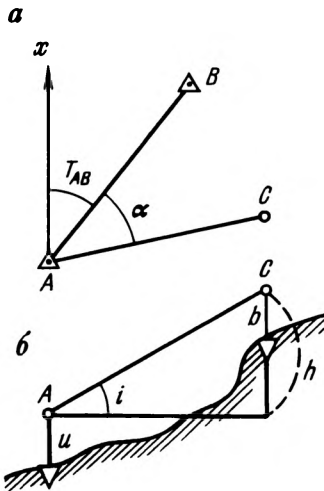
$$\begin{aligned} s_{CA} &= (H_A - H_C + U_C + b_A) \operatorname{ctg} i_{CA} = \\ &= h_{CA} \times \operatorname{ctg} i_{CA}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_{CB} &= (H_B - H_C - U_C + b_B) \operatorname{ctg} i_{CB} = \\ &= h_{CB} \operatorname{ctg} i_{CB}. \end{aligned}$$

аналогично засечке полярной по горизонтальному и вертикальному углам (см. *Засечка полярная*) и вычисляют координаты определяемого пункта по формулам линейной засечки (см. *Засечка линейная*).

ЗАСЕЧКА ПОЛЯРНАЯ — способ определения координат пункта. Различают 3. п. линейно-угловую и 3. п. по горизонтальному и вертикальному углам.

3. п. линейно-угловая — на данном пункте A измеряют горизонтальный угол α (см. рис. а), и по изме-

**Засечка полярная:**

a — линейно-угловая; *b* — по горизонтальному и вертикальному углам

ренному наклонному расстоянию вычисляют горизонтальное расстояние s_{AC} .

Координаты определяемого пункта вычисляют по формулам:

$$x_C = x_A + s_{AC} \cos (T_{AB} + \alpha),$$

$$y_C = y_A + s_{AC} \sin (T_{AB} + \alpha).$$

З. п. по горизонтальному и вертикальному углам — на исходном пункте *A* измерен горизонтальный угол α между данным направлением *AB* и направлением на определяемый пункт *C*, а также угол наклона i с точки *A* на точку *C* (или с точки *C* на точку *A*). Отметки пунктов H_A и H_C известны из геометрического нивелирования (см. рис. б). Затем вычисляют дирекционный угол $T_{AC} = T_{AB} + \alpha$ и горизонтальное расстояние

$$s_{AC} = (H_C - H_A - u_A + b_C) \operatorname{ctg} i,$$

где u_A — высота инструмента; b_C — высота вехи.

Координаты пункта *C* вычисляют по формулам:

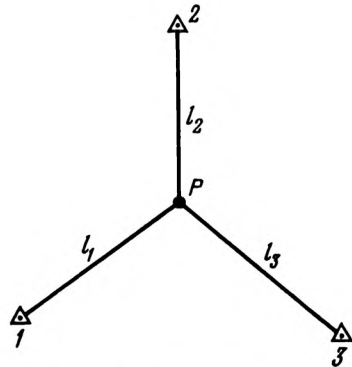
$$x_C = x_A + s_{AC} \cos T_{AC},$$

$$y_C = y_A + s_{AC} \sin T_{AC}.$$

Погрешность пункта, определяемого полярной засечкой, вычисляют по формуле

$$M = \sqrt{\left(\frac{m_{\alpha s}}{\rho}\right)^2 + m_s^2}.$$

ЗАСЕЧКА ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЛИНЕЙНАЯ — способ определения координат искомого пункта *P* по трем измеренным наклонным расстояниям l_1, l_2, l_3 от этого пункта до исходных пунктов 1, 2, 3 (см. рис.). Углы наклона

**Засечка пространственная линейная**

измеренных расстояний порядка 5° и более. Координаты определяемого пункта x_P, y_P, z_P можно вычислить методом последовательных приближений: получая графически с плана приближенные координаты определяемого пункта x'_P, y'_P, z'_P , вычисляют расстояния l_i до каждого исходного пункта ($i = 1, 2, 3$) и составляют три уравнения

$$a_i \delta_x + b_i \delta_y + c_i \delta_z + \omega_i = 0,$$

где $\delta_x, \delta_y, \delta_z$ — поправки к приближенным координатам определяемого пункта;

$$a_i = x'_P - x_i; \quad b_i = y'_P - y_i; \quad c_i = z'_P - z_i;$$

$$\omega = \frac{1}{2} (l_i^2 (\text{выч}) - l_i^2 (\text{изм})).$$

Решив эти уравнения, получим поправки $\delta_x, \delta_y, \delta_z$ к приближенным координатам пункта *P* и вычислим искомые координаты $x_P = x'_P + \delta_x, y_P = y'_P + \delta_y, z_P = z'_P + \delta_z$.

Вместо приведенных выше уравнений целесообразнее решать нормальные уравнения поправок

$$[aa] \delta x + [ab] \delta y + [ac] \delta z + [a\omega] = 0,$$

$$[ab] \delta x + [bb] \delta y + [bc] \delta z + [b\omega] = 0,$$

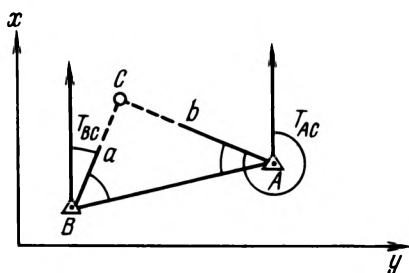
$$[ac]dx + [bc]dy + [cc]dz + [c\omega] = 0,$$

где $[aa] = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2,$

$$[ab] = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 \text{ и т. д.}$$

Решая нормальные уравнения, получают те же значения поправок dx, dy, dz и вычисляют координаты искомой точки P .

ЗАСЕЧКА ПРЯМАЯ — определение положения пункта C по двум углам, измеренным на данных пунктах A и B (см. рис.).



Засечка прямая

Координаты пункта C вычисляют путем решения треугольника ABC по формулам, где аргументами являются углы треугольника A и B :

$$x_C = \frac{x_A \operatorname{ctg} B + x_B \operatorname{ctg} A + (y_A - y_B)}{\operatorname{ctg} A + \operatorname{ctg} B},$$

$$y_C = \frac{y_A \operatorname{ctg} B - y_B \operatorname{ctg} A - (x_A - x_B)}{\operatorname{ctg} A + \operatorname{ctg} B},$$

или по формулам, где аргументами являются дирекционные углы

$$T_{AC} = T_{AB} + A; \quad T_{BC} = T_{BA} - B;$$

$$x_C = \frac{Y_A - Y_B - X_A \operatorname{tg} T_{AC} - x_B \operatorname{tg} T_{BC}}{\operatorname{tg} T_{BC} - \operatorname{tg} T_{AC}};$$

$$y_C = x_C \operatorname{tg} T_{BC} - x_B \operatorname{tg} T_{BC} + y_B.$$

Погрешность положения определяемого пункта при равноточном измерении углов равна

$$M = \frac{m}{\rho \sin(A+B)} \sqrt{a^2 + b^2},$$

где a и b — длины сторон треугольника, лежащих против соответствующих углов.

ЗАХОДКА — 1. При разработке месторождений подземным способом — выработка небольшой протяженности, ограниченной площади сечения, непосредственно примыкающая к выработанному пространству или отделяемая от него на время выемки полезного ископаемого (например, при системе слоевого обрушения) или для размещения в ней бурового оборудования, используемого при очистной выемке.

По положению в пространстве и форме заходки могут быть горизонтальные, наклонные, вертикальные, поперечные, спаренные и встречные.

2. При разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом — часть слоя горных пород на высоту рабочего уступа или подступа (см. *Уступ*), выемка которых в целике или в разрыхленном состоянии производится за один проход выемочно-погрузочной машины (экскаватора, погрузчика).

По расположению в пространстве относительно фронта работ уступа заходки подразделяются на продольные и поперечные, ориентированные соответственно вдоль фронта работ уступа и перпендикулярно к нему.

Ширина заходки при бестранспортной системе разработки определяется рабочими параметрами экскаватора и высотой уступа; при работе механических лопат в сочетании с железнодорожным, автомобильным или конвейерным транспортом — видом транспорта и рабочими параметрами выемочно-погрузочных машин; при железнодорожном транспорте применяются продольные заходки и рациональной является максимальная их ширина, что связано с сокращением числа передвижных путей и увеличением производительности экскаватора (обычно она составляет 1,5, но не превышает 1,7 радиуса черпания экскаватора); при автотранспорте ширина заходки зависит от схем движения автосамосвалов и их установки под погрузку; при сквозном движении автосамосвалов выемка горной массы производится продольными заходками, их ширину прини-

мают относительно небольшой с целью уменьшения угла поворота и продолжительности цикла экскаватора, а при возвратном движении автосамосвалов применяют короткие поперечные заходки при увеличенной их ширине.

При работе роторных экскаваторов в торцевом забое с выдвижением стрелы ширину заходки выбирают так, чтобы максимальный угол поворота экскаватора в сторону уступа не превышал $1,39—1,56$ рад ($80—90^\circ$) от оси движения экскаватора (считая по верхней кромке нижнего слоя уступа).

Рациональная ширина заходки при роторном экскаваторе в каждом конкретном случае выбирается в соответствии с размерами экскаватора, но ее всегда принимают несколько меньше максимально возможной ширины, установленной рабочими параметрами машины.

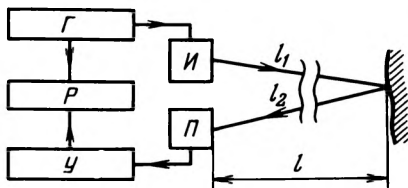
ЗАЩИТА ПРИКОНТУРНОГО МАССИВА — применение способов взрывания горных пород, обеспечивающих разработку полезного ископаемого без нарушения массива пород за пределами проектного контура (контурное взрывание, предварительное щелеобразование).

ЗВЕНО ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ХОДА — участок полигонометрического хода, расположенный между узловыми пунктами или между жестким и узловым пунктом. Узловым пунктом является пункт с известным дирекционным углом линии при нем или пункт общий для двух и более полигонометрических ходов.

ЗВЕНО ПРОВОДНИКА — длина рельса (обычно 12,5 м), используемого в качестве проводника, в соответствии с которой устанавливается шаг армировки 3,126 м и 4,168 м ($1/3$ или $1/4$ от 12,5-метрового рельса). Жесткие проводники собирают из отдельных стьюемых звеньев, периодически закрепляемых на расстрелах. Применяются также проводники из деревянных брусьев и др. материалов.

ЗВУКОЛОКАТОРЫ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ — импульсные звуколокационные системы, работающие на принципе использования явления отражения звука от препятствия, расположенного на пути его распространения. З. м. состоят из генератора G , излучающего

H и приемного P преобразователей, усилителя $У$ и регистратора R (см. рис.).



Функциональная схема звуколокатора:

l_1, l_2 — пути прохождения звука в среде локации

Генератор G возбуждает излучающий преобразователь H , который генерирует в среде локации упругие колебания. Одновременно генератор посылает на регистратор сигнал, отмечающий момент начала распространения звуковых колебаний в среде локации. Отраженные от препятствия звуковые колебания воспринимаются приемным преобразователем P . В нем упругие колебания преобразуются в электромагнитные, которые после усиления фиксируются, отмечая момент приема упругих колебаний. Измеряемое расстояние определяется по формуле $l = \frac{\Delta t}{2} \cdot c$, где Δt — временной интервал, за который звук дважды проходит измеряемое расстояние; c — скорость распространения звуковых колебаний в среде локации. З. м. предназначены для автоматизированной съемки подземных естественных и искусственных полостей камерного типа. Различают З. м., предназначенные для работы в воздушной среде, в жидкой среде и в донных отложениях водоемов.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ ОТВОД — участок земной поверхности, предоставляемый в установленном порядке предприятиям и организациям под строительство (реконструкцию) промышленных и гражданских объектов, сооружений. Утверждение З. о. производится Советами народных депутатов в установленном порядке, после оформления горного отвода.

ЗЕНИТ — точка пересечения отвесной линии или нормали к поверхности земного эллипсоида с небесной сферой. В первом случае эту точку

называют зенитом астрономическим, во втором — зенитом геодезическим.

ЗЕНИТ-ПРИБОР — прибор вертикального визирования, применяемый для передачи плановых координат с одного монтажного горизонта на другой и для проверки вертикальности конструкций при строительстве высотных зданий и высоких сооружений. Различают З-п. с уровнем и с компенсатором. З-п. с уровнем состоит из ломаной зрительной трубы с направленной вверх визирной линией, двух взаимно перпендикулярных высокоточных уровней и подставки с оптическим центриром. В З-п. с компенсатором используют серийно изготавливаемые высокоточные нивелиры с компенсаторами, которые приспособлены для визирования вверх (прибор PZL народного предприятия К. Цейсс Йена, ГДР, отечественные приборы ОЦП, зенит ОЦП, ПОВП и другие). Визирование З-п. производится на координатную палетку, закрепляемую на монтажном горизонте, при четырех положениях трубы прибора. По этим отсчетам вычисляют координаты x , y , по которым спроектированную точку вертикали наносят на палетку. В качестве З-п. используется также лазерный указатель направления с коллимирующей оптической системой в виде зрительной трубы нивелира с компенсатором, направляющим пучок лазерного излучения в зенит, с визуальной и фотозлектрической индикацией оси пучка на монтажном горизонте.

ЗЕНИТНЫЙ УГОЛ — угол между отвесной линией и направлением линии визирования на цель, отсчитываемый от зенита места наблюдателя. Между зенитным углом и углом наклона визирной линии γ существует соотношение $z = 90^\circ - \gamma$.

ЗЕРКАЛО — оптическая деталь в виде плоской, плоско-параллельной или клиновидной пластинки, пластинки со сферическими, параболическими или другими поверхностями, обработанными до достижения 11—14-го классов шероховатости по ГОСТ 2789—73 (на порядок меньше длин волн видимого света) и покрытыми серебряным, алюминиевым или сложным светоотражающим покрытием, применяемая в оптических маркшейдерских и геодези-

ческих приборах для изменения направления хода луча или для поворота изображения относительно предмета.

ЗНАК ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — устройство или сооружение над центром геодезического пункта, обозначающее положение его на местности и служащее объектом визирования на пункт. З. г. строятся в виде пирамид, сигналов, туров и др.

ЗНАКИ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ — знаки, закладываемые с целью отметить и закрепить в горных выработках маркшейдерские пункты. Различают постоянные и временные М. з. Постоянные знаки закрепляются в кровле или почве выработки, временные — в крепи. Металлическая пластинка с номером знака прикрепляется к шахтной крепи.

ЗНАКИ НИВЕЛИРНЫЕ — знаки, закладываемые с целью отметить и закрепить на местности пункты геометрического нивелирования. Различают постоянные и временные З. н., а также фундаментный и грунтовый реперы, стенные и чугунные марки и реперы и др.

ЗНАЧАЩАЯ ЦИФРА — всякая цифра в записи приближенного числа, кроме нуля или группы нулей в начале числа. Верными значащими цифрами приближенного числа считают его первые значащие цифры, для которых абсолютная погрешность приближенного числа не превышает $1/2$ единицы разряда последней значащей цифры.

ЗОНА ВЛИЯНИЯ ДИЗЬЮНКТИВА — определяется мощностью зоны дробления пород, формирующейся около сместителя в процессе относительного перемещения блоков. В зоне влияния дизъюнктива затруднена безопасная выемка полезного ископаемого, усложнено проведение и поддержание горных выработок. Ширина этих зон определяется многими факторами. Например, применительно к разработке угольных месторождений при выдержанном составе и строении горного массива ее расчетная величина находится по формуле $l = y\sqrt{N}$, где y — коэффициент, устанавливаемый наблюдениями в данных геологических условиях. Для угольных месторождений y колеблется в пределах от 2 до 6;

N — нормальная амплитуда смещения дизъюнктива.

ЗОНА ВОДOPPOBODЯЩИХ ТРЕЩИН — часть горного массива над выработанным пространством, в которой в результате сдвижения горных пород образуются водопроводящие трещины. Эта зона по падению, восстанию и простиранию ограничивается углами обрушения, а высота ее распространения зависит от литологического состава массива горных пород и мощности пласта.

ЗОНА ВОЗМОЖНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ РАЗРУШАЮЩИХ ДЕФОРМАЦИЙ — наиболее напряженная область горного массива.

ЗОНА ВЫВЕТРИВАНИЯ — верхняя часть земной коры, в которой протекают процессы выветривания. Глубину ее некоторые исследователи (Б. Б. Полюнов) определяют равной до 0,5 км, однако интенсивные процессы выветривания достигают глубины всего лишь нескольких десятков метров.

ЗОНА ДЕФОРМАЦИЙ — область распространения фиксируемых деформаций.

ЗОНА (ОБЛАСТЬ) ИЗГИБА — часть подработанного массива горных пород, ограниченная плоскостями, построенными по углам полных сдвижений при полной подработке или по углам максимальных оседаний при неполной подработке, и плоскостями, построенными по граничным углам.

ЗОНА ОБРУШЕНИЯ — часть массива горных пород над выработанным пространством, где породы перемещаются с потерей их структуры. Высота этой зоны при разработке угольных пластов изменяется в пределах $(1 \div 1,5)t$, где t — вынимаемая мощность пласта.

ЗОНА ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ВОДНОГО ОБЪЕКТА — участок, в пределах которого выемка угля может повлечь за собой недопустимое увеличение притока воды в горные выработки, а в отдельных случаях — прорыв воды и затопление выработок.

ЗОНА ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАЗРАБОТОК — часть мульды сдвижения, в которой наклоны превышают 4×10^{-3} , кривизна $0,2 \times 10^{-3}$ 1/м и растяжения 2×10^{-3}

(при среднем интервале 15—20 м). Границы зоны опасного влияния определяются углами сдвижения.

ЗОНА ПРОВАЛОВ — участок земной поверхности, на котором при подработке образуются или могут образоваться провалы.

ЗОНА ТРЕЩИН — участок земной поверхности, на котором при подработке образуются видимые трещины.

ЗОНЫ СДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД — части области сдвижения горных пород, различные по характеру и степени деформирования. В общем случае выделяют шесть зон (I—VI) в условиях пологого и семь зон (I—VII) в условиях наклонного и крутого залегания пластов и жил: I — обрушения; II — водопроводящих трещин; IIa — максимальных трещин расстояния и сдвига крупных блоков; III — плавного прогиба; IV и VI — опорного давления соответственно над и под целиком; V — разгрузки; VII — сдвига пород по напластованию.

После затухания процесса сдвижения в подработанной толще пород остаются три зоны сдвижения (I, II, III).

ЗРАЧОК ВХОДНОЙ — параксиальное изображение апертурной диафрагмы в пространстве предметов или апертурная диафрагма, расположенная в пространстве предметов. Характеризуется диаметром ($D_{вх}$). В большинстве зрительных труб, применяемых в маркшейдерских и геодезических приборах, входным зрачком (одновременно и апертурной диафрагмой) служит оправа объектива. В некоторых системах входным зрачком является призма или плоское зеркало, стоящее перед объективом. Диаметр Z в. определяют по формуле $D_{вх} = \Gamma D_{вых}$, где Γ — увеличение трубы; $D_{вых}$ — диаметр выходного зрачка.

ЗРАЧОК ВЫХОДНОЙ — параксиальное изображение апертурной (действующей) диафрагмы в пространстве изображений или апертурная диафрагма, расположенная в пространстве изображений. Зрачок выходной характеризуется диаметром, который определяют с помощью диаметра или диоптрийной трубки.

ЗРИТЕЛЬНАЯ ОСЬ ГЛАЗА — линия, проходящая через центр хруста-

лика и середину центрального углубления на сетчатке.

ЗРИТЕЛЬНАЯ ТРУБА — см. *Труба зрительная*.

И

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗАПАСОВ — степень полноты выемки запасов полезного ископаемого из недр.

ИЗЛУЧЕНИЕ — процесс испускания электромагнитных волн материальным телом. И. различаются по мощности (количественная характеристика) и по спектральному составу (качественная характеристика). Различают монохроматическое и сложное излучения. **Монохроматическое** — излучение определенной длины волны характеризуется мощностью или потоком; **сложное** — излучение, состоящее либо из конечного числа монохроматических излучений (прерывный линейчатый спектр), полная характеристика которого определяется мощностью входящих в его состав монохроматических излучений, либо из непрерывного ряда монохроматических излучений. В этом случае оно характеризуется общей мощностью и ее непрерывным распределением по длинам волн внутри всего спектрального диапазона.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ (ВАРЬИРОВАНИЕ, КОЛЕБАЕМОСТЬ) ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАЛЕЖИ — изменение значений показателей залежи от точки к точке. Числовое выражение И. п. з. непостоянно, степень познания ее зависит от сложности изучаемого показателя и густоты разведочных точек, т. е. отражает степень изученности объекта. Результат изучения показателя залежи представляет собой выборку, которая чаще всего может быть промежуточной между случайной и неслучайной выборкой. Оценка И. п. з. при имеющейся плотности разведочной сетки производится разными способами в зависимости от характера выборки: при случайном характере выборки — методами математической статистики, при промежуточном — способами с ис-

пользованием последовательных конечных (например, вторых) разностей и другими методами.

ИЗМЕРЕНИЕ — процесс нахождения значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. И. — многократное наблюдение измеряемой величины. Обычно получают группу значений, подлежащих совместной обработке для получения результата измерения. Исправленный результат И. получают путем исключения систематической погрешности измерения.

ИЗМЕРЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫЕ — измерения, выполненные сверх необходимых (см. *Измерения необходимые*) для определения искомой функции (координат, площадей, объемов и др.). И. и. необходимы для оценки качества измерений, контроля результатов измерений от грубых ошибок, выявления систематических погрешностей и для количественной оценки случайных погрешностей измерений; при наличии И. и. производится уравнивание результатов измерений. Оптимальное уравнивание повышает качество результата.

ИЗМЕРЕНИЯ НЕОБХОДИМЫЕ — измерения, которые выполняют для однократного нахождения искомой величины.

ИЗМЕРЕНИЯ НЕРАВНОТОЧНЫЕ — измерения, выполненные при неодинаковых условиях и характеризующиеся различными средними квадратическими погрешностями.

ИЗМЕРЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЬ — см. *Погрешность измерения*.

ИЗМЕРЕНИЯ РАВНОТОЧНЫЕ — выполненные с равными средними квадратическими погрешностями измерения; их можно получить только при измерении однородных величин, т. е. величин, имеющих одно и то же наименование, одну и ту же размерность, одним или одного класса приборами.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАРКА ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО ПРИБОРА — светящаяся или непрозрачная точка (кольцо, круг), совмещаемая при измерениях с точками на стереомодели.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — см. *Приборы измерительные*.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВА-

ВАТЕЛЬ — см. *Преобразователь измерительный*.

ИЗОБРАЖЕНИЯ КАЧЕСТВО — см. *Качество изображения оптической системы*.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТА — воспроизведение вида, формы и окраски предмета световыми лучами, прошедшими оптическую систему из централизованных сферических поверхностей, имеющих одну общую оптическую ось. Если И. п. образовано пересечением самих лучей, то оно называется действительным, если их продолжением — мнимым. При этом возможны следующие случаи: 1. При расположении предмета за двойным фокусным расстоянием от системы его изображение, располагаемое за первым фокусом в пространстве изображений, будет действительным, уменьшенным и обратным. 2. При расположении предмета на двойном фокусном расстоянии от системы его изображение, располагаемое в пространстве изображений также на двойном фокусном расстоянии от системы, будет действительным, равным самому предмету и обратным. 3. Если предмет расположен между первым и вторым фокусами, его изображение, получаемое в пространстве изображений за двойным фокусом, будет действительным, увеличенным, обратным. 4. Если предмет расположен между передним фокусом и системой, его изображение, получаемое также в пространстве предметов, будет мнимым, прямым и увеличенным.

ИЗОЛИНИИ — линии, соединяющие на карте (плане) точки с равными значениями какой-либо величины. И. используются для показа на картах абсолютных высот (изогипсы), магнитного склонения (изогоны), атмосферного давления (изобары), температуры (изотермы) и других геоморфологических и геофизических величин.

ИЗОПОВЕРХНОСТЬ — поверхность топографического порядка во всех точках которой одинаковое значение какой-либо величины.

ИЗОТРОПНАЯ ГОРНАЯ ПОРОДА — горная порода, механические свойства которой в различных направлениях одинаковы.

ИЛЛЮМИНАТОР — круглое окно в корпусе прибора, закрытое матовым стеклом с прикрепленными снаружи

на шарнире поворотным зеркалом для освещения измерительных шкал, сеток и визирных приспособлений, расположенных внутри прибора.

ИНВАР — сплав стали с никелем, почти не изменяющий своего объема при изменении температуры. Применяется для изготовления точных измерительных приборов, мер длины, регуляторов температуры, часовых маятников и т. д.

ИНВАРИАНТ ОПТИЧЕСКИЙ — равенство произведений $n_1 s_1 i_1$ и $n_2 s_2 i_2$, в которых n_1 и n_2 — показатели преломления двух смежных сред (например, стекла и воздуха), i_1 и i_2 — углы преломления луча света в этих средах.

ИНДЕКС — см. *Указатель*.

ИНКЛИНОМЕТР — прибор, служащий для определения углов наклона и азимутов оси скважины. В зависимости от конструкции И. разделяют на жидкостные, маятниковые, магнитные, фотоинclinометры, электромагнитные, гироскопические.

ИНКЛИНОГРАММА — проекция оси скважины на горизонтальную плоскость, построенная по данным инclinометрических измерений.

ИНСТРУМЕНТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — простейшее средство измерений без преобразователей, с отсчетным приспособлением, допускающим только непосредственное отсчитывание показаний (например, рулетка, штангенциркуль, рейка, угломер и др.). Отдельные И. и м. могут применяться самостоятельно или входить как комплектующие изделия в состав измерительного прибора, измерительной аппаратуры или измерительного комплекса. Наблюдается тенденция все средства измерений называть измерительными приборами.

ИНСТРУКЦИЯ МАРКШЕЙДЕРСКАЯ — см. *Инструкция по производству маркшейдерских работ*.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — документ, устанавливающий основные требования к маркшейдерским измерениям и документации при разведке и эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, проектировании и строительстве горных предприятий. В И. п. м. р. установлены нормы точности на маркшейдерские работы и рекомен-

дованы методы их достижения. В приложениях И. п. м. р. приведены методики выполнения отдельных видов работ, образцы полевых журналов, формуляры обработки результатов измерений, конструкции центров и реперов и т. д. И. п. м. р. утверждена Госгортехнадзором СССР и является обязательной для всех горных предприятий, организаций, министерств и ведомств, выполняющих маркшейдерские работы.

ИНТЕГРАТОР — прибор для построения в камеральных условиях профилей проводников шахтных стволов по фотограммам углов отклонений. И. — часть комплекта измерительной станции СИ, состоит из приспособления, суммирующего углы отклонения, лентопротяжного механизма, производящего одновременную одномасштабную дискретную протяжку фотопленки и бумага для записи профиля; механизма совмещения марки с фотограммой углов отклонений и биссектора с базовой линейкой; электрооборудования, обеспечивающего автоматическое интегрирование и автоблокировку, устраняющую возможность повторения одной и той же операции суммирования или перемещения фотопленки с бумажной лентой. Масштабы записи профилей: поперечный 1:1; 1:2; 1:3; продольный 1:500. Для записи профиля используется бумажная лента от вычислительных машин шириной 200 мм.

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ (в математике) — отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным ее значениям. Например, определение значений функции $f(x)$ для аргументов x , находящихся между значениями $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ по известным значениям $f(x_i)$, где $x_i = x_0, x_1, \dots, x_n$. Если x лежит вне интервала (x_0, x_n) , аналогичная процедура называется экстраполяцией. И. широко используют при определении промежуточных значений функций по математическим таблицам. Наиболее простой является линейная И., при которой считают приращение функции пропорциональным приращению аргумента. Линейную интерполяцию используют, например, для определения высотных отметок точек по горизонталям на топографических планах (картах).

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОСЫПАНИЯ —

показатель, характеризующийся величиной обработки верхней площадки уступа (ед. длины) за один год; является определяющим при прогнозе вылаживания откосов уступов во времени.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРЕЩИНОВАТОСТИ — величина, обратная среднему размеру (в метрах) элементарного блока породы, ограниченного смежными трещинами трех наиболее интенсивных систем.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ — взаимное усиление или ослабление световых, звуковых или радиоволн при их наложении друг на друга.

ИНФОРМАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ — информация об измеренных значениях физических величин.

ИСКРИВЛЕНИЕ СКВАЖИН АЗИМУТАЛЬНОЕ — искривление скважины в горизонтальной плоскости; характеризуется планом скважины, построенным по результатам инклинометрической съемки, интервалами измерения линейных l_i и угловых α_i, θ_i величин вдоль оси скважины. Здесь α_i, θ_i — соответственно азимут и зенитный угол интервала l_i .

ИСКУССТВЕННОЕ УКРЕПЛЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — мероприятия, направленные на повышение устойчивости горных пород в условиях их естественного залегания. Различают следующие способы придания горным породам повышенной устойчивости: а) механические (штанговое крепление, шпунты, сваи, тязи, подпорные и контрфорсные стенки); б) цементационные (обжиг, цементация, смолизация, битумизация, силикатизация); в) золяционные (торкретбетон, набрызгбетон, одернование и лесопосадки, гидрофобизирующее покрытие из мылонафта и др.); г) комбинированные (электроосмос и термообработка, штанговое крепление и цементация, штанговое крепление и гидроизоляционное покрытие и т. д.).

ИСПРАВЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ — результат измерения, исправленный путем исключения систематических погрешностей.

ИСПЫТАНИЯ МАРКШЕЙДЕРСКИХ ПРИБОРОВ — совокупность операций, проводимых с целью установления соответствия прибора своим

техническим параметрам, размерам и характеристикам, требованиям нормативно-технической документации на данный прибор. По своему значению И. м. п. разделяются на государственные, ведомственные, приемочные, приемо-сдаточные, контрольные (периодические, типовые, инспекционные), аттестационные, лабораторные, полигонные, натурные, производственные (эксплуатационные) нормальные, ускоренные.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПРИБОРА — совокупность экспериментальных операций, проводимых с целью изучения количественных параметров прибора и выяснения законов их изменения под влиянием различных факторов.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЕК — проверка качества раскраски, правильности нанесения делений, определения средней длины одного метра пары реек, разности нулей черных и красных створов и т. д.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ПУНКТОВ — необходимые для решения задачи величины, которые не могут быть получены по результатам измерений. Например, при проложении теодолитных ходов и при развитии трилатерации исходными данными будут координаты одного пункта и дирекционный угол одной стороны (три исходных данных); при развитии триангуляции — координаты пункта, дирекционный угол и длина стороны (четыре исходных данных); при определении высот пунктов нивелированием — высотная отметка одного пункта. При вычислении пространственных координат необходимо иметь на одно исходное данное больше, чем при вычислении координат на плоскости.

ИСХОДНЫЙ ПУНКТ МАРКШЕЙДЕРСКИЙ (геодезический) — начальный пункт, относительно которого определяются координаты всех остальных пунктов маркшейдерско-геодезических построений.

ИСХОДНЫЙ РЕПЕР — см. *Репер*.

К

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ — план развития горных работ в пространстве и времени, представляемый графически в горизонтальной или вертикальной проекции. Графические изображения планов развития горных работ дополняются таблицами с указанными в них помесечными (квартальными, годовыми) объемами работ, линией очистных забоев и т. д.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — план развития маркшейдерских работ в пространстве и времени, представляемый в виде специального графика, на котором указываются виды маркшейдерских работ по отдельным горным выработкам, поверхности, а также время и продолжительность их выполнения.

КАЛЬБРОВКА МЕРЫ — метрологическая проверка меры (набора мер) посредством совокупных измерений, т. е. одновременных измерений нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин находят решением систем уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин.

КАЛЬКА — прозрачная чертежная бумага, применяется для изготовления копий планов; выпускается для туши и карандаша.

КАЛЬКА ВЫСОТ — документ на кальке, предназначенный для хранения полученной в процессе топографической съемки информации о рельефе.

КАЛЬКА КОНТУРОВ — документ на кальке, предназначенный для хранения полученной в процессе топографической съемки информации о ситуации.

КАМЕРА — 1. Горная выработка, имеющая при сравнительно больших поперечных размерах небольшую длину и предназначенная для размещения оборудования, материалов, инвентаря, санитарных и других целей. 2. Очистная выработка с забоем небольшой длины (5—10 м), ограниченная по бо-

кам массивом или целиками полезного ископаемого.

КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ — комплекс работ по обработке и оценке точности полевых измерений и составлению графической документации. К. р. выполняются, как правило, в производственном помещении. К камеральным работам относятся: вычисление координат пунктов полигометрических и теодолитных ходов, пополнение чертежей горной графической документации и др.

КАНАВА — открытая горная выработка небольшого сечения трапециевидной, реже прямоугольной формы. По назначению различают К.: разведочные, нагорные, дренажные, водосборные, водоводные.

КАНАТЫ ПОДЪЕМНЫЕ — гибкий тяговый орган подъемной установки, основными компонентами которого служат стальные проволоки, органический или металлический сердечник. По форме сечения К. п. — круглые и плоские. Круглые — диаметром от 18 до 70 мм, обычные канаты, применяются в качестве гибкого тягового органа, а также в проводниковых и амортизационных устройствах. Плоские — применяются в качестве уравнивающих устройств.

КАПИТАЛЬНЫЕ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ — см. *Маркшейдерские работы*.

КАРМАНЫ — минеральные заполнения мелких углублений в породе.

КАРСТ — трещины, пустоты, полости, каналы, пещеры, образовавшиеся в результате выщелачивания известняков, доломитов, гипсов, солей, часто заполненные водой или иными породами.

КАРТА — уменьшенное, обобщенное и построенное по определенным математическим законам (законам картографических проекций) изображение значительных участков или всей площади земной поверхности на плоскости с учетом кривизны земной поверхности.

КАРТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ — уменьшенные, измеримые и обобщенные изображения на плоскости поверхности Земли в целом или отдельных ее частей, построенные по определенным математическим законам и наглядно показы-

вающие при помощи условных знаков размещение и связи различных предметов.

КАРТЫ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ — географические карты в масштабах 1:10 000—1:1 000 000. К. т. подразделяют на крупномасштабные (1:5 000 и крупнее), среднимасштабные (1:100 000, 1:200 000) и мелкомасштабные (1:500 000, 1:1 000 000). К. т. наиболее крупных масштабов создаются путем топографической съемки. Крупномасштабные К. т. служат для детального изучения местности, ориентирования на ней, а также для точных измерений и расчетов. К. т. средних масштабов служат для предварительного выбора трасс железных и автомобильных дорог, при проведении геологических изысканий, для предварительных расчетов при проектировании крупных сооружений. Мелкомасштабные К. т. находят применение при решении задач научно-исследовательского и прикладного характера по использованию ресурсов и экономическому освоению территории, при генеральном планировании крупных промышленных комплексов и др. работах.

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ — способ изображения сфероида на плоскости, при котором каждой точке *M* изображаемой поверхности соответствует взаимнооднозначная точка *M'* на плоскости, называемая ее изображением.

КАРЬЕР — 1. Горное предприятие по добыче полезных ископаемых. 2. Совокупность выемок в земной коре, образованных при добыче полезных ископаемых открытым способом.

КАТАЛОГ КООРДИНАТ ПУНКТОВ — список координат пунктов геодезической, опорной и съемочной маркшейдерских сетей, в котором указываются: название и класс пунктов, прямоугольные координаты и высоты, дирекционные углы и расстояния до смежных пунктов; сопровождается схемой сети пунктов и абрисами их расположения на местности.

КАТЕГОРИЯ ОХРАНЫ СООРУЖЕНИЙ — условное разделение сооружений по допустимым деформациям. Разделение сооружений на категории обычно производится на основании опыта подработки с учетом размеров,

конструктивных особенностей и условий эксплуатации сооружения. В различных бассейнах и месторождениях сооружения подразделяются на категории, от 2-й до 7-й. По Правилам охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях изд. 1981 г. на категории разделяются только транспортные сооружения (четыре категории).

КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ — показатель, указывающий на наличие аберраций, искажающих размеры, форму и окраску изображений предметов.

КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — совокупность свойств части массива горных пород, содержащего полезные компоненты (или компонент) и извлекаемого для использования на нужды общества. Различают физические (влажность, плотность и др.), механические (твердость, крепость и др.), химические (окисляемость, радиоактивность и др.) свойства, а также вещественный состав (гранулометрический состав, содержание полезных компонентов и др.). Качество полезного ископаемого определяется техническими условиями или ГОСТом. Различие качества полезного ископаемого в массиве и отделенного от массива оценивается коэффициентом изменения качества (см. *Коэффициент изменения качества*).

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ — совокупность свойств продукции, определяющих степень пригодности ее для использования по назначению. В угольной промышленности К. п. определяется в первую очередь наличием в добытом угле и продуктах обогащения золы, влаги и серы, в горнорудной — процентным содержанием в добытой руде (и продуктах обогащения) полезных компонентов (металлов). Требования, которым должно удовлетворять качество продукции, определяется государственным стандартом или техническими условиями.

КАЧЕСТВО РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ — характеризуется надежностью, правильностью и точностью. Выделяют три составляющие общей погрешности измерений и соответствующие им показатели качества резуль-

татов измерений: грубые погрешности или промахи, вероятность отсутствия которых в результатах измерений характеризуется надежностью исключения грубых погрешностей; систематические погрешности, точность исключения которых из результатов измерений характеризует правильность (верность) результатов измерений; случайные (неизбежные) погрешности, величины и закон распределения которых характеризуют точность результатов измерений.

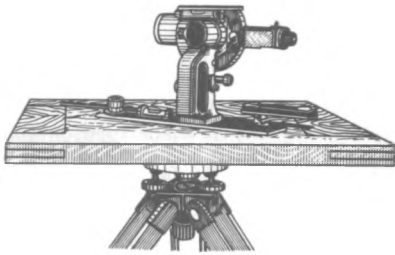
КВАЗИГЕОИД — вспомогательная поверхность, совпадающая в океанах и открытых морях с поверхностью геоида. Поверхность К. близка к поверхности геоида, отступления выражаются в единицах сантиметров на равнинной территории и не превосходят 2 м в гористых районах. Поверхность К. можно представить как поверхность, построенную откладыванием нормальных высот от точек геометрической нивелирования I, II и III классов.

КВЕРШЛАГ — горизонтальная или (реже) наклонная подземная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и проводимая по вмещающим породам вкостростиражения месторождения.

КЕРН — 1. Метка (знак) на корпусе зрительной трубы и на колонке алидадной части угломерного прибора, заполненная красной краской и обозначающая соответственно выход вертикальной и горизонтальной осей. К. на корпусе зрительной трубы предназначен для центрирования прибора под точкой, на колонке — для измерения длин (расстояния от горизонтальной оси установленного в рабочее положение прибора до визирной цели). 2. Цилиндрический столбик горных пород, остающийся внутри бурового снаряда при колонковом бурении.

КИПРЕГЕЛЬ — геодезический прибор, предназначенный для измерения вертикальных углов, расстояний, превышений и графических построений направлений при выполнении топографических съемок. К. используют в комплекте с мензулой. Общий вид кипрегеля показан на рис.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ДИЗЬЮНКТИВОВ — группировка дизьюнктивов по основным



Кипрегель КА-2 с мензулой

геометрическим признакам. В зависимости от числа используемых признаков и степени детализации выделяемых групп в разное время предложен ряд геометрических классификаций Леонтовским П. И., Бауманом В. И., Соболевским П. К. и др. Характерна при этом тенденция к уменьшению числа признаков и выделяемых групп. Сохраняя принятые во всех классификациях основные признаки — вектор относительного перемещения блоков в плоскости сместителя и угол дизъюнктива, целесообразно для решения задач при разработке нарушенных участков ограничиться выделением двух типовых дизъюнктивов по первому признаку — взбросов и сбросов и двух видов в этих типах, по второму признаку — остро- и тупоугольных дизъюнктивов.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ — разделение маркшейдерских подземных сетей на виды по их конструктивным особенностям, точности измерений углов и длин и по способам примыкания к исходным пунктам и ориентированным сторонам.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — см. *Потери твердых полезных ископаемых.*

КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ УРАВНИВАНИЯ — 1. Строгие способы — основаны на методе наименьших квадратов и являются оптимальными для уравнивания величин, погрешности которых подчиняются нормальному или близким к нему закону распределения. Строгие способы

разделяются на две группы: к первой относятся способы, которые базируются на классическом методе наименьших квадратов и служат для уравнивания независимых величин, ко второй — способы, которые базируются на обобщенном методе наименьших квадратов и служат для уравнивания зависимых величин. Каждая из этих групп может быть уравнена способами: коррелятным, параметрическим, комбинированным или способом готовых конечных формул.

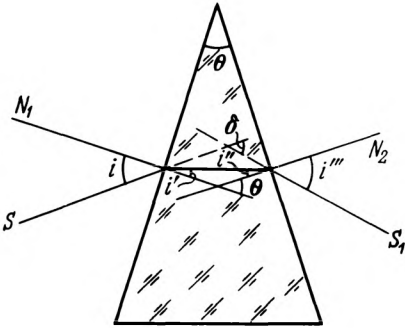
2. Приближенные способы — число которых не ограничено, они решают только основную задачу уравнивания — согласование результатов измерений. Результаты уравнивания одной и той же совокупности при приближенных способах уравнивания будут различными в зависимости от принятого способа. Различают приближенные, близкие к строгим способы уравнивания, приближенные способы, базирующиеся на применении аппарата формул метода наименьших квадратов, но в целях уменьшения объема работ допускающие отдельные отклонения от принципа наименьших квадратов, и приближенные способы, разработанные применительно к решению отдельных стандартных задач.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ГОРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ — система разделения чертежей по их назначению и содержанию изображаемой информации. Чертежи горной графической документации разделяют на пять комплектов: земной поверхности, горных выработок, горно-геологические и горно-геометрические, производственно-технические для планирования и руководства горными работами.

КЛИВАЖ — вторичная или ложная сланцеватость пород, образованная под влиянием давления и направленная под углом к плоскостям напластования. По трещинам К. горные породы легко раскалываются на пластины. К. часто встречается в угольных пластах.

КЛИН ОПТИЧЕСКИЙ — призма с малым преломляющим углом θ . Луч, проходящий через К. о., отклоняется к его основанию. Если угол падения луча i мал, то угол отклонения его δ в плоскости главного сечения клина

равен $\delta = \theta (n-1) \left(1 + \frac{n+1}{2n} i^2\right) \approx \theta (n-1)$,
 где n — показатель преломления стекла (см. рис.) К. о. широко применяются



Клин оптический:

S, S_1 — падающий и отраженный лучи; N_1, N_2 — нормали в точках преломления луча; i, i', i'', i''' — соответственно углы падающий и отраженный на первой и второй гранях

в качестве деталей компенсаторов и защитных юстировочных стекол.

КЛИНОМЕТР — прибор, опускаемый в скважину для измерения угла наклона ее оси.

КОГЕРЕНТНОСТЬ СВЕТА — способность света образовывать неподвижную интерференционную картину. К. объясняют постоянным во времени соотношением между фазами световых волн, дающим возможность получать интерференцию. Когерентные лучи получают от одного и того же источника. Различают К. с. полную и частичную. Полная наступает тогда, когда контраст интерференционной картины идеальный, т. е. минимальная интенсивность света в области тени равна нулю; частичная — если контраст не идеальный. Если контраст отсутствует, то свет полностью некогерентный.

КОЛЛИМАТОР — оптический прибор, используемый для создания пучка параллельных лучей при лабораторных исследованиях зрительных труб и угломерных приборов. К. состоит из длиннофокусного объектива, тест-объектива, установленного в его фокальной плоскости, и осветительного устройства.

КОЛЛИМАЦИОННАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, перпендикулярная к горизонтальной оси вращения визирной трубы маркшейдерского или геодезического прибора, проходящая через точку пересечения горизонтальной оси с линией визирования или с ее продолжением в пространстве предметов (в ломаных визирных трубах).

КОЛЛИМАЦИОННАЯ ПОГРЕШНОСТЬ — угол между коллимационной плоскостью и визирной линией зрительной трубы; проявляется при измерении горизонтальных направлений на визирные цели или горизонтальных углов между целями, находящимися на разных высотах.

КОЛОНКА МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПРИБОРА — часть корпуса алидады прибора в виде трубчатой стойки или литой массивной детали, несущей горизонтальную ось зрительной трубы (в кипрегелях, буссольных инструментах), закрепленную в ней консольно, либо в виде вилки из двух стоек, несущих оба конца горизонтальной оси, с обеспечением возможности перевода зрительной трубы через зенит между стойками.

КОЛЬЦО АЗИМУТАЛЬНОЕ — деталь круговой буссоли или горного компаса в виде кольцевой пластинки, несущей круговую шкалу азимутов с градусными делениями (см. *Компас*).

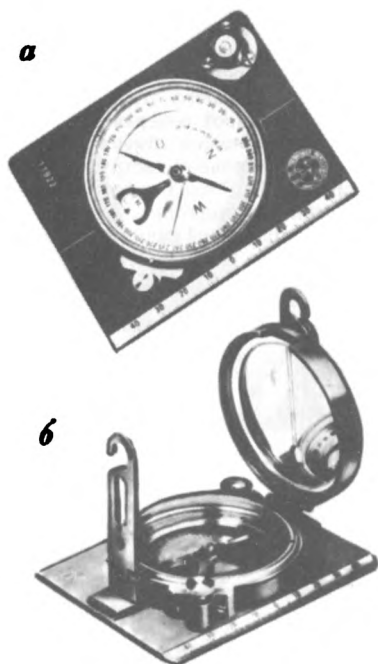
КОМАНДА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ — данные, определяющие операцию вычислительной машины, и данные, участвующие в операции.

КОМПАРАТОР — устройство для определения длины мерных приборов путем сравнения их с длиной эталона. Наиболее совершенный — стационарный К. (лаборатория МИИГАиК). Более простые — полевой К., создается в районе полигонометрических работ на ровном участке местности длиной 120—240 м и стеной К., с разбивкой между центрами 20, 30 и 50 м. Длина К. определяется многократными измерениями.

КОМПАРИРОВАНИЕ — сравнение длины рабочего прибора с эталонной длиной на компараторе и определение поправок к длине рабочего прибора.

КОМПАС — прибор для ориенти-

рования на земной поверхности и в горных выработках относительно направления меридиана. По устройству К. разделяются на магнитные, гироскопические и специальные. К. магнитный — основан на свойстве магнитной стрелки, свободно вращающейся на вертикальной оси, устанавливаемой при отсутствии посторонних магнитных полей в плоскости магнитного меридиана Земли. К. горный магнитный — прибор для определения элементов залегания горных пород и ориентирования на местности. В наиболее распространенных конструкциях горного К. коробка его скреплена с прямоугольной пластиной, длинные стороны которой параллельны диаметру С—Ю азимутального кольца (см. рис.).



Компасы горные:

a — простой; *b* — с приспособлениями для визирования

К. гироскопический применяют в гиротеодолитах, инклинометрах, трещиномерах.

КОМПЕНСАТОР — оптико-механический узел в маркшейдерском или геодезическом приборе, содержащий оптические детали и механические приспособления для их поворота, перемещения или подвески; применяется для отклонения или параллельного смещения визирных линий и световых пучков в оптических системах. Различают К., действующие от механического привода (применяются в оптических микрометрах, дальнометрах, лазерных указателях и др.) и автоматически действующие под влиянием силы тяжести (применяются в нивелирах, теодолитах, оптических центрирах, проектирах и др.). В качестве оптических деталей в К. применяют плоскопараллельные пластинки, клинья, линзы, зеркала и призмы. Автоматически действующие К. имеют чувствительный элемент (маятник) и дополнительные элементы, преобразующие угол наклона прибора в угол компенсации. В некоторых К. ЧЭ и преобразователь совмещены. В качестве подвесок маятника применяют тонкие металлические проволоки, ленточки, эластичные пружины и жесткие элементы, на которых закрепляется оптическая деталь. В качестве К. может быть использована и жидкость. Различные варианты подвесок и подвешиваемых оптических деталей позволяют получать различные коэффициенты компенсации. Чувствительные элементы всех действующих К. снабжаются демпферами.

КОМПЕНСАЦИЯ — автоматическая установка в горизонтальное положение визирной линии нивелира, шкалы или указателя отсчетного приспособления вертикального круга угломерного прибора при помощи компенсатора. К. происходит в пределах угла ξ' , называемого углом компенсации и удовлет-

воряющего условию $\xi' = k\xi = \frac{f'}{s}\xi$, где

k — коэффициент компенсации; ξ — угол наклона прибора в плоскости действия компенсатора; f' — фокусное расстояние объектива или линзы, создающей изображение; s — расстояние от компенсатора до сетки нитей или до плоскости отсчетной шкалы. Погрешность К. является составляющей инст-

рументальной погрешности прибора, содержащего компенсатор. Она включает систематическую погрешность, проявляющуюся в виде недокомпенсации или перекомпенсации (недостаточного или избыточного действия компенсатора), и случайную погрешность самоустановки чувствительного элемента компенсатора.

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ — набор измерительных приборов автоматического действия с самописцами или регистрирующими устройствами, объединенных в единый агрегат для одновременного выполнения измерений нескольких параметров. Измерительными комплексами являются, например, аппаратура станции СИ, выполняющая съемку профиля проводников и запись ширины колеи проводников в вертикальных шахтных стволах; путеизмерительный комплекс ПКШ, выполняющий запись продольного профиля рельса, ширины колеи и возвышения рельса над рельсом (см. рис.).

КОМПЛЕКСНАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — сеть реперов, заложенных в горных выработках, скважинах и на земной поверхности с целью определения характера и параметров процесса сдвижения толщи горных пород, связанных с подработкой водных объектов и капитальных выработок.

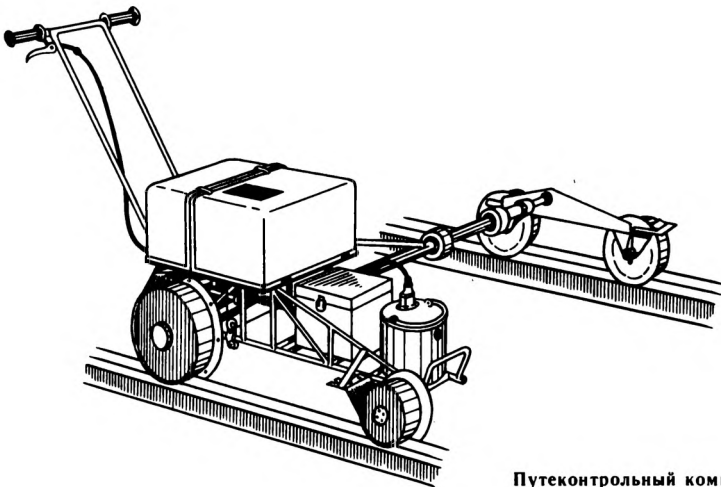
КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — наиболее полное, экономически целесообразное использование основных, совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, а также отходов производства.

КОМПЛЕКТ ОБМЕННЫХ ПЛАНОВ — см. *Комплект чертежей*.

КОМПЛЕКТ ПРИБОРА — полный набор составных частей маркшейдерского или геодезического прибора, необходимый и достаточный для его функционирования в соответствии с назначением.

КОМПЛЕКТ ЧЕРТЕЖЕЙ — полный набор чертежей, регламентированный нормативными документами. Например: в К. ч. земной поверхности в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ входят планы промышленной площадки, горного и земельного отводов, застроенной части земной поверхности и т. д.; в комплект чертежей обменных планов согласно специальной инструкции Минуглепрома СССР входят планы горных выработок по пластам, горизонтам, план промышленной площадки, вертикальная схема вскрытия и др.

КОНДИЦИИ НА МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ — совокупность обоснованных требований к качеству и количеству



Путеизмерительный комплекс ПКШ-2

полезных ископаемых, горно-геологическим и иным условиям разработки месторождения. Кондиции разрабатываются с учетом использования основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них ценных компонентов и утверждаются, в порядке, установленном законодательством Союза ССР. Кондиции в процессе разработки месторождения или его участка могут быть уточнены и пересмотрены в связи с выявлением новых факторов, влияющих на технологию переработки полезного ископаемого.

КОНСОЛЬ — приспособление, применяемое для установки маркшейдерского прибора в горной выработке без штатива. Простейшая К. представляет собой кольцеобразную пластину с прикрепленным к ней стержнем, закан-

чивающимся конической резьбой для ввинчивания в деревянные стойки шахтной крепи. В настоящее время применяются К. шахтные, состоящие из фигурной пластины и шарнирно соединяемых с ней сменных захватов для крепления к различным видам крепи (металлической, железобетонной, деревянной) (см. рис.).

КОНСЕРВАЦИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ — временная остановка горных и других связанных с ними работ с обязательным сохранением возможности приведения основных горных выработок и сооружений в состояние, пригодное для их эксплуатации и использования для других нужд народного хозяйства. Продолжительность периода К. устанавливается вышестоящей организацией.

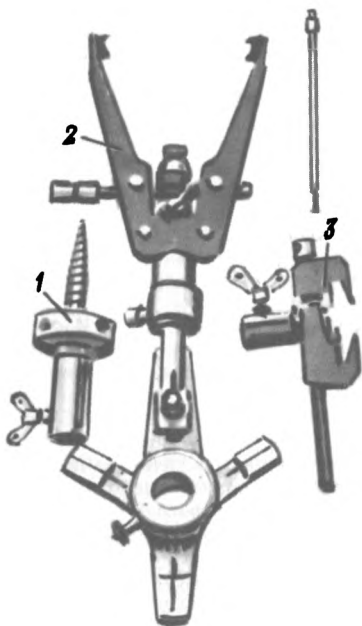
КОНТАКТЫ СЛОЕВ — поверхности соприкосновения между собой различных пород слоистого горного массива.

КОНТРОЛЬ ВЫЧИСЛЕНИЙ — вычислительные действия, при которых значение одного и того же числа получают дважды.

КОНТРОЛЬНАЯ СЕТКА — стеклянная пластина с нанесенной на ней сеткой квадратов; служит для юстировки фотограмметрических приборов. Размер квадрата 10×10 мм, точность разбивки 0,002—0,005 мкм.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УГЛА (контрольный угол) — значение угла, используемое для контроля выполняемых маркшейдерских съемок. Например, для контроля неподвижности маркшейдерских пунктов перед их использованием измеряют последний угол предыдущей съемки или угол, составленный направлениями на три исходных пункта, и сравнивают измеренное значение угла с его значением из предыдущего измерения.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЯРУС РАССТРЕЛОВ — ярус расстрелов, устанавливаемый на 1,5—2,0 м ниже уровня нулевой площадки; на каждом расстреле контрольного яруса тщательно, с высокой точностью закрепляют кронштейны с отверстиями для пропуска шахтных армировочных отвесов, для проектирования и размещения в сечении ствола (в соответствии с проектом) расстрелов последующих ярусов.



Универсальная консоль со сменными хвостовиками для крепления к шахтной крепи: 1 — деревянной; 2 — металлической из спецпрофиля; 3 — металлической из двутавровых балок

КОНТУР ЗАТОПЛЕННЫХ ВЫРАБОТОК ДОСТОВЕРНЫЙ — контур, который нанесен на планы горных выработок по данным маркшейдерских съемок, правильность нанесения его может быть проверена по материалам съемок (журналом замера выработок, вычисления координат и др.) или подтверждена другими официальными документами (материалы по ликвидации шахты или отдельных участков, проекты затопления выработок и др.); если изображенный контур затопленных выработок не удовлетворяет перечисленным условиям, он считается недостоверным. Положение недостоверного контура может быть определено на основании сведений, полученных от лиц, посещавших выработки до их затопления, данных визуальных наблюдений за уровнем затопления, данных бурения контрольных скважин и др. материалов.

КОНТУРНАЯ ТОЧКА — точка объекта, расположенная на его границе. Ряд контурных точек определяет плановое и высотное положения объекта и дает представление о его форме.

КОНТУРНОЕ ВЗРЫВАНИЕ — способ зарядания и взрывания зарядов в оконтуривающих шпурах (скважинах), обеспечивающий получение относительно ровной поверхности выработки с минимальными нарушениями сплошности боковых пород за пределами его проектного профиля.

КООРДИНАТНАЯ СЕТКА — сетка, образуемая координатными линиями, которые являются геометрическим местом точек, у которых одна координата постоянная (const). Для географических координат координатными линиями являются меридианы и параллели, для плоских прямоугольных координат — линии, параллельные осям координат, с отстоянием от осей, равным круглым числам.

КООРДИНАТНЫЕ ЗОНЫ — ограниченные двумя меридианами части земной поверхности, каждая из которых одинаково изображается на плоскости проекции Гаусса. Поверхность референц-эллипсоида разделена меридианами на 60 координатных зон шириной каждая по долготе 6° . Гринвичский меридиан принят крайним западным меридианом первой зоны,

и нумерация зон возрастает с запада на восток. Долгота осевого меридиана шестиградусной зоны N определяется по формуле

$$l_0^\circ = 6N - 3^\circ.$$

Каждая шестиградусная зона образует самостоятельную систему плоских прямоугольных координат. В пределах одной К. з. ординаты могут быть положительными (к востоку от осевого меридиана) и отрицательными (к западу от осевого меридиана). Чтобы избежать отрицательных значений ординаты, к ней прибавляют 500 000 м и приписывают слева номер координатной зоны.

При топографических съемках масштаба 1 : 5 000 и крупнее, инженерно-геодезических и маркшейдерских работах применяются трехградусные координатные зоны. Первая шестиградусная зона и первая трехградусная зона имеют общий меридиан с долготой 3° . Долгота l_0 осевого меридиана трехградусной зоны n определяется по формуле $L_0^\circ = 3n$.

На стыках К. з. берутся полосы перекрытия шириной 1° по долготе (по $30'$ в обе стороны от Гринвичского меридиана), в которой координаты пунктов приводятся в двух смежных зонах. Перевычисление координат x и y из одной координатной зоны в другую (соседнюю) выполняется по специальным таблицам.

КООРДИНАТНЫЕ МЕТКИ — отличительные знаки на снимке, определяющие прямоугольную систему координат снимка.

КООРДИНАТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ — угловые величины, определяющие положение точки на поверхности референц-эллипсоида относительно экватора и начального (Гринвичского) меридиана. К. г. могут быть геодезические и астрономические. Задаются они долготой и широтой.

КООРДИНАТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ — три величины, две из которых характеризуют направление нормали к поверхности референц-эллипсоида в данной точке пространства относительно плоскостей его экватора и начального меридиана, а третья является высотой точки над поверхностью квази-

геоида. К. г. вычисляются по результатам геодезических измерений с учетом: размеров референц-эллипсоида, его ориентировки в теле Земли, координат пункта, принимаемого за исходный, и проектирования результатов измерений на поверхность референц-эллипсоида. В СССР постановлением Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. введена единая система Г. к., получившая название «Система координат 1942 года». В качестве референц-эллипсоида принят эллипсоид Красовского, где большая полуось $A = 6\,378\,245$ м, сжатие $\alpha = 1:298,3$. К. г. центра сигнала A Пулковской обсерватории $B = 59^\circ 46' 15''$, 359 сев. широты, $L = 30^\circ 19' 28''$, 318 восточн. долготы от Гринвича. Геодезический азимут с сигнала A в Пулково на пункт «Бургы» равен $A = 121^\circ 06' 42''$, 305 . Высота геоида над поверхностью референц-эллипсоида в Пулково $H_0 = 0$ м. Высоты пунктов вычисляются от нуля Кронштадтского футштока в Балтийской системе высот (нормальные высоты).

КООРДИНАТЫ ПЛОСКИЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ — система координат, состоящая из 2-х взаимно перпендикулярных прямых — оси абсцисс x и оси ординат y , делящих плоскость на четверти. Точка пересечения осей — начало координат. Направлениям осей от начала координат приписывают знак + (вверх и вправо) и знак — (вниз и влево). Положение точки определяется абсциссой x и ординатой y , т. е. отрезками соответствующей оси от начала координат до основания перпендикуляра, опущенного из точки на ось с припиской знаков той четверти, в которой находится точка.

КОПИРОВАНИЕ — изготовление копии с плана (см. *Копия плана*). Применяется К.: ручное — копии или дубликаты плана вычерчивают вручную на просвет или по абрису; фотомеханическое — копии или дубликаты плана изготавливают на копировально-множительных аппаратах и копировальных рамах. Различают К. фотомеханическое позитивное и негативное. При позитивном (см. *Позитив*) копии изготовляют с позитива — *позитив*, при негативном (см. *Негатив*) — с позитива — *негатив*. Если при копирова-

нии фотомеханическом осуществляется непосредственный контакт оригинала со светочувствительным слоем, то его называют контактным. Для контактного К. с прозрачных оригиналов используют копируемые рамы с пневматическим прижимным устройством различных конструкций.

КОПИЯ ПЛАНА — репрографическое воспроизведение плана на бумажном материале в любом масштабе. К. п. на пленке называют дубликатом плана.

КОРРЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРИ НАЗЕМНОЙ СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ — устранение невязок между координатами опорных точек, полученных из геодезических и фотограмметрических измерений.

КОРРЕКТУРА ПЛАНА — внесение исправлений и изменений на маршейдерский план. К. п. производится с помощью химических составов (смывок) для удаления устаревшего изображения. Новое изображение наносится с помощью чертежных и печатных средств.

КОСВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТИРАНИЯ α И ПАДЕНИЯ β ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНТАКТА (НАПЛАСТОВАНИЯ, РАЗМЫВА, ТРЕЩИНЫ) — применяется в случаях: 1) при обнажении контакта в секущих горных выработках непосредственно измеряют в его плоскости простирания (α_1, α_2) и падения (δ_1, δ_2) двух произвольных направлений и, используя геометрические зависимости, находят α и β контакта; 2) при обнаружении контакта буровыми скважинами — непосредственно определяют координаты точек пересечения с контактом трех (не лежащих на одной прямой) скважин и, используя геометрические зависимости, находят α и β контакта.

КОСМИЧЕСКАЯ (СПУТНИКОВАЯ) ГЕОДЕЗИЯ — наука об определении формы и размеров Земли и положении опорных пунктов с помощью наблюдений спутников Земли, при этом используются методы наблюдений, в значительной степени свободные от рефракции и уклонений отвесных линий. Использование спутниковых наблюдений позволяет объединить различные

референсные системы координат и образовать единую систему координат.

КОЭФФИЦИЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ — отношение минимальной глубины горных работ к вынимаемой мощности пласта, при котором создаются допустимые условия подработки сооружения. Определяется из обобщения опыта подработки сооружений.

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ — относительная величина, служащая для характеристики колеблемости признака. Представляет собой отношение среднего квадратического отклонения τ к среднему арифметическому \bar{x} , выражается в процентах:

$$v = \frac{\tau}{\bar{x}} 100 \%$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВСКРЫШИ — количество вскрышных пород, приходящихся на единицу полезного ископаемого при открытом способе разработки месторождения. $K. в.$ называют весовым, если измерение производится в тоннах (τ/τ), объемным, если в кубических метрах (m^3/m^3). Иногда $K. в.$ измеряют отношением объема вскрышных пород к 1 т полезного ископаемого (m^3/τ). В проектной практике и исследованиях обычно пользуются объемными показателями $K. в.$

КОЭФФИЦИЕНТ ЗЕМНОГО ПРЕЛОМЛЕНИЯ — отношение радиуса Земли к радиусу рефракционной кривой, образованной лучом визирования, искривленном в приземном слое атмосферы. Приблизленно $K. з. п.$ равен 0,14—0,16; он учитывается в тригонометрическом (геодезическом) нивелировании.

КОЭФФИЦИЕНТ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ($k_{кол}$) — отношение количества добытого полезного ископаемого с примешанной к нему породой D (τ, m^3) к количеству погашенных при добыче балансовых запасов B (τ, m^3), $k_{кол} = D/B$.

КОЭФФИЦИЕНТ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО ИЗ НЕДР $k_n = 1$. При разработке рудных месторождений и месторождений горнохимического сырья — отношение количества полезного компонента в добытом

полезном ископаемом D (τ, m^3) к количеству полезного компонента в погашенных балансовых запасах B (τ, m^3); $k_n = D_a : B_c$, где a и c — среднее содержание полезных компонентов соответственно в добытом полезном ископаемом и погашенных балансовых запасах %, кг/т, кг/ m^3 , г/т, г/ m^3 . Коэффициент, определяемый таким образом, называют коэффициентом видимого извлечения; он учитывает количество полезного ископаемого, привнесенного с примешанной породой. Коэффициент истинного извлечения из балансовых запасов опре-

деляется соотношением $\frac{D(a-b)}{B(c-b)}$ и не

учитывает заключенного в примешанной породе полезного ископаемого (b). Поскольку D/B — коэффициент изменения качества полезного ископаемого, то $k_n = k_x k_{коп}$, т. е. коэффициент извлечения из недр представляет собой произведение коэффициентов извлечения количества и изменения качества полезного ископаемого. Для полезных ископаемых, качество которых характеризуется не содержанием полезного компонента, k_n выражается отношением стоимости добытого полезного ископаемого C_D к стоимости погашаемых при разработке балансовых запасов C_B ,

$$k_n = \frac{DC_B}{BC_B} \cdot 2. \text{ При разработке уголь-}$$

ных месторождений коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр определяется выражением

$$k_n = \frac{D(A_n^d - A_y^d)}{B(A_n^d - A_3^d)}$$

где D — добыча угля по статистическому учету, τ ; B — погашенные балансовые запасы, τ ; A_n^d, A_y^d, A_3^d — зольность соответственно разубоживающей породы, добытого угля по статистическому учету и погашенных балансовых запасов, %.

Коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр может быть определен также и как отношение добычи

по маркшейдерскому замеру к погашенным балансовым запасам.

КОЭФФИЦИЕНТ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА (k_k) — величина качественной характеристики добытого полезного ископаемого и погашенных балансовых запасов. Для рудных месторождений и месторождений горно-химического сырья К. и. к. выражается отношением $k_k = a/c$, где a и c — содержание полезного компонента в добытом полезном ископаемом и погашенных балансовых запасах (% , кг/т, кг/м³, г/т, г/м³).

Для угольных месторождений $k_k = (100 - A_4^d) : (100 - A_3^d)$, где A_4^d и A_3^d — зольность балансовых запасов и добытого угля соответственно, %.

Для сланцевых месторождений $k_k = T_c / T_3$, где T_3 и T_c — теплота сгорания балансовых запасов и добытого сланца, Дж/кг. К. и. к. может также выражаться отношением валовых ценностей 1 т добытого полезного ископаемого к 1 т балансовых запасов.

КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕГРУЗКИ — коэффициент, учитывающий неравномерное распределение деформаций земной поверхности под сооружениями и точность расчета деформаций.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОДРАБОТАНОСТИ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — отношение фактического размера выработанного пространства по простиранью или по падению к минимальному размеру, при котором наступает полная подработка.

КОЭФФИЦИЕНТ РАЗРЫХЛЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ($K_{разр}$) — отношение объема породы в разрыхленном (насыпном) состоянии к ее объему в массиве. Различают $K_{разр}$: в свободной насыпке (на открытой поверхности и в емкостях); после отбойки в зажатой среде (в рудных блоках); после уплотнения (гравитационного и вибрационного); в движущемся потоке раздробленной горной массы. Данные об увеличении объема пород в разрыхленном виде (в свободной насыпке на открытой поверхности) по шкале СНИП приведены в таблице, из которой видно, что $K_{разр}$ зависит от физических свойств породы, степени разрыхления, от времени, прошедшего после разрыхления (чем крепче порода,

тем больше остаточное рыхление).

При определении объемов вынутых горных пород на карьерах следует иметь в виду, что $K_{разр}$ пород — величина не постоянная, поэтому для приведения объема пород вскрыши или полезного ископаемого из разрыхленного состояния в объем в массиве значение $K_{разр}$ определяется для каждого блока опытным путем; для этого по маркшейдерской съемке блока определяют объем блока в массиве (до взрыва) и объем взорванных пород блока (после взрыва) и, разделив второе на первое, получают значение коэффициента разрыхления для данного блока.

Группа пород по шкале СНИП	Породы	Увеличение объема породы, %	
		первоначальное	остаточное
I	Песок, супесок	8—17	1—2,5
II	Растительный грунт, торф	20—30	3—4
I—II	Лессовидный суглинок, влажный лесс, гравий до 0,08 м	14—28	1,5—5
II—III	Жирная глина, тяжелый суглинок, лесс естественной влажности, крупный гравий	24—30	4—7
IV	Ломовая глина, суглинок с щебнем	26—32	6—9
V	Отвердевший лесс, мягкий мергель, опоки, трепел	33—37	11—15
VI—VIII	Крепкий мергель, трещиноватый скальный грунт	30—45	10—12
V—XI	Скальные породы различной крепости	45—50	20—30

КОЭФФИЦИЕНТ СВЕТОРАССЕЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ — свето-

технический показатель качества зрительной трубы. Значение коэффициента светорассеяния определяют на шаровой установке как отношение яркости создаваемого оптической системой трубы изображения абсолютно черного тела, расположенного на широком, равномерном по яркости фоне, который обеспечивает всестороннюю (в пределах полусферы) засветку входного зрачка трубы, к яркости изображения фона.

КОЭФФИЦИЕНТ СТРУКТУРНОГО ОСЛАБЛЕНИЯ — соотношение прочности горных пород в массиве и в образце; зависит от размеров деформируемого массива, крупности блоков, их формы и прочности.

КОЭФФИЦИЕНТ ТРЕЩИНОВАТОСТИ — отношение объема трещин к объему породы, заключающей в себе эти трещины, или отношение суммарной площади трещин в шлифе породы к площади шлифа.

КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПОДРАБОТКЕ — коэффициент, осредняющий горизонтальные деформации и кривизну по длине здания (равен или меньше 1).

КОЭФФИЦИЕНТ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТА (откоса уступа или отвала) — отношение суммы всех внутренних сил, удерживающих откос в равновесии, к сумме всех внешних сил, стремящихся вывести его из равновесия; действие этих сил во всех инженерных методах расчета устойчивости откосов переносится на наиболее напряженную поверхность, форма и расположение которой в массиве, прилегающем к откосу, определяются основными положениями теории предельного равновесия среды.

КРАСОВСКОГО ЭЛЛИпсоИД — принятый в СССР референц-эллипсоид, размеры которого вычислены в 1940 г. под руководством проф. Ф. Н. Красовского: большая полуось $a = 6\,378\,245$ м, сжатие $\alpha = (a - b) : a = 1 : 298,3$. По величинам a и α вычисляют малую полуось b .

КРАСОЧНАЯ ПРОБА ПЛАНА — документ, который является основанием для получения разрешения на печатание тиража. К. п. п. содержит штриховые и фоновые элементы, дающие полное представление об его окончательном

печатном виде, и служит образцом при печати тиража.

КРАТКОВРЕМЕННАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — станция для определения параметров процесса сдвижения по простиранью пласта в зависимости от времени (динамические). Закладывается только при разработке пластов на глубине не более 250—300 м. Срок существования станции не более года.

КРАТНОСТЬ ПОДРАБОТКИ — отношение глубины горных работ к вынимаемой мощности пласта при подработке сооружения.

КРЕМАЛЬЕРА — механизм, состоящий из зубчатой шестеренки и рейки, применяемый в оптических приборах и измерительных инструментах для плавного перемещения их частей. В современных конструкциях зрительных труб с внутренней фокусировкой К. заменяема механизмом перемещения фокусирующей линзы внутри трубы.

КРИВАЯ ПЕДАЛЬНАЯ (эвольвента) ЭЛЛИПСА ОШИБОК — геометрическое место точек одинаковых ошибок положения пункта по направлениям, соответствующее точкам пересечения направлений, проведенных через центр эллипса с перпендикулярами к этим направлениям, касательным и к эллипсу. Погрешность положения пункта по данному направлению r_θ равна расстоянию от центра эллипса до pedalной кривой по соответствующему направлению

$r_\theta = \sqrt{a^2 \sin^2 \theta + b^2 \cos^2 \theta}$, где a — большая полуось эллипса ошибок, b — малая полуось, θ — угол между данным направлением и направлением большой полуоси.

КРИВАЯ ТИПОВАЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — кривые, полученные из обобщенных фактических кривых распределения сдвижений и деформаций земной поверхности для различных угольных бассейнов при разработке пологопадающих пластов при различной степени подработанности. Обычно приводятся в табулированном виде, значения сдвижений и деформаций задаются через 0,1 длины полумульды сдвижения.

КРИВИЗНА — отношение разности

наклонов двух соседних интервалов мульды сдвижения к полусумме этих интервалов (10^{-3} 1/м). В точке мульды различают кривизну: в направлении простирания (K_x), в направлении вкрест простирания (K_y), в заданном направлении (K_z).

КРИТЕРИЙ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУНКТА — средняя квадратическая погрешность определения положения пункта M , изображаемая кругом радиуса M и вычисляемая как корень квадратный из суммы квадратов сопряженных полуосей эллипса ошибок $M =$

$= \sqrt{a^2 + b^2}$, где a — большая полуось эллипса, b — малая полуось. Вероятность попадания в круг радиуса M , соответствующий среднему эллипсу погрешностей, принимается равной 0,65 при двухмерном распределении (от 0,63 до 0,68 в зависимости от формы эллипса). При таком критерии точность определения пунктов с эллипсами ошибок вытянутой формы ($b < a$) завышается до 40%. С вероятностных позиций целесообразнее за критерий точности определения пункта принимать максимальную погрешность положения пункта по направлению, равную большей полуоси a , и вероятность средней квадратической ошибки по направлению, равную 0,68 при одномерном распределении.

КРИТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ БОРТОВ КАРЬЕРОВ — величина предельного значения относительного сдвига, соответствующего разрушению породы. Критический сдвиг является основной деформационной характеристикой пород, по которой оценивается степень устойчивости бортов карьеров на любой момент времени путем сравнения наблюдаемых деформаций (сдвигов) прибортового массива с критическими величинами сдвигов пород, установленными лабораторными испытаниями пород или натурными наблюдениями за деформациями обрушившихся откосов в аналогичных условиях.

КРОВЛЯ ВЫРАБОТКИ — поверхность горных пород, ограничивающая выработку сверху.

КРОВЛЯ ПЛАСТА (жила, залежи) — горные породы, залегающие непосредственно над пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого.

Различают непосредственную, основную и ложную кровлю. На крутых пластах K . п. называют висячим боком.

КРОН — оптическое стекло с небольшими значениями показателя преломления (от 1,44 до 1,57 — легкие и до 1,74 — тяжелые) и небольшими значениями дисперсии.

КРУГ УГЛОМЕРНОГО ПРИБОРА — деталь или совокупность деталей, несущая лимб (см. *Лимб*). Различают горизонтальный и вертикальный круги, лимбы которых при установке прибора в рабочее положение по установочному уровню располагаются соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

КРЫЛО СКЛАДКИ — боковые части складки, расположенные по обе стороны от осевой поверхности складки.

КУПОЛ — антиклинальная складка, длина и ширина которой почти одинаковы.

КУРВИМЕТР — прибор для измерения длины кривых линий на картах и чертежах. Длину измеряемой линии определяют как произведение показаний K . на знаменатель масштаба. Исправность K . проверяется измерением на бумаге линий известной длины.

Л

ЛАВА — подземная очистная выработка большой протяженности (от десятков до сотен метров), один бок которой образован массивом полезного ископаемого (забоем лавы), а другой — стеной закладочного материала или обрушенной породы выработанного пространства.

ЛАГЕРЫ — открытые вилкообразные концы подставок, в которые помещались цапфы зрительной трубы нивелира или горизонтальной оси теодолита устаревших конструкций (с перекладной трубой). В колонках современных приборов Л. представляют собой круглые отверстия, в которые вставлены втулки. Одна из втулок из-

готовляется в виде эксцентрика, поворотом которого устраняют наклон горизонтальной оси вращения трубы в заводских условиях.

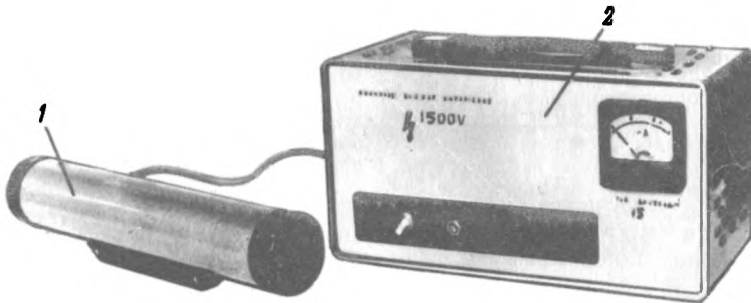
ЛАЗЕР — генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании вынужденного (индуцированного) излучения атомов и молекул рабочего (активного) вещества под воздействием внешней электромагнитной волны. В маркшейдерском деле применяются газовые (в указателях направления) и полупроводниковые (в светодальномерах) лазеры. Составной частью лазерного излучателя являются два параллельно установленных плоских или два установленных на одной оптической оси сферических зеркала, между которыми перпендикулярно к их отражающим поверхностям помещается рабочее тело излучателя. Если угол падения фотонов из рабочего тела на зеркала близок к прямому, то стимулированное излучение, отражаясь от зеркал, многократно проходит через активную среду, увеличивая свою интенсивность, т. е. создавая резонансное усиление. Генерация света возникает в тот момент, когда резонансное усиление компенсирует потери, обусловленные поглощением в зеркалах при отражении и излучением через открытую боковую поверхность рабочего тела. Высокий (около 100 %) процент отражения зеркал обеспечивает совпадение фаз падающей и отраженной волн. Если в промежутке между зеркалами укладывается целое число

полуволн световых колебаний, то в резонаторе возникает так называемое стоячее световое поле. Световой пучок, излучаемый лазером, отличающийся высокой монохроматичностью, когерентностью во времени и в пространстве, высокой направленностью и большой спектральной плотностью мощности, называется пучком лазерного излучения. Пространственное перемещение пучка лазерного излучения, осуществляемое с помощью оптического дефлектора по определенной траектории с известной скоростью, называется сканированием пучка лазерного излучения. Расходимость пучка лазерного излучения — плоский угол между крайними лучами пучка в каком-либо сечении, образующими коническую его поверхность. Численное значение расходимости пучка лазерного излучения можно вычислить

по формуле $\theta = 3438 \sqrt{\frac{\lambda}{L}}$ где λ —

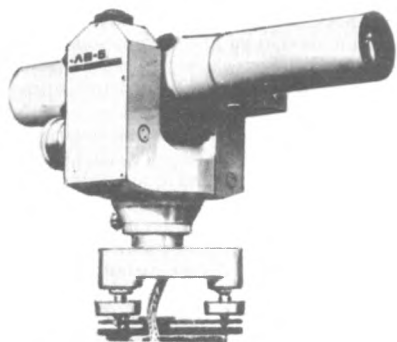
длина волны излучения, мкм; L — длина оптического резонатора излучателя, мм; уменьшение расходимости пучка лазерного излучения достигается установкой перед излучателем оптической коллимирующей системы (см. рис.).

ЛАЗЕРНЫЙ ВИЗИР — светопроекционный прибор для создания опорной линии в пространстве. Состоит из газового (гелийнеонового) лазера с телескопической коллимирующей систе-



Лазер ЛГ-56:

1 — излучатель; 2 — блок питания



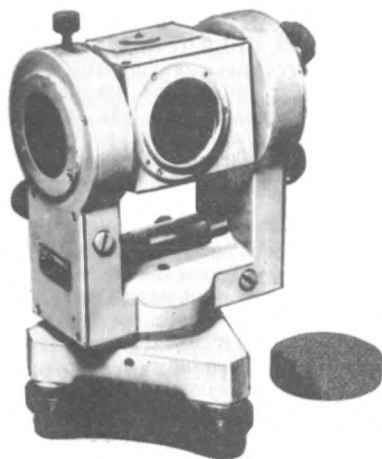
Лазерный визир ЛВ-5

мой и подставки с подъемными и отсчетными механизмами. Модели Л. в. содержат установочные уровни, устройства стабилизации и изменения направления светового пучка. В СССР изготавливается прибор ЛВ-5. Он устанавливается на стандартную подставку, имеет вертикальную и горизонтальную оси вращения излучателя. Предельные значения углов поворота в горизонтальной плоскости — 180° , в вертикальной — 20° . Опорная линия — ось светового пучка, излучаемого лазерным прибором, ориентированная в пространстве по заданному направлению (см. рис.).

ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР — см. *Нивелир*.

ЛАЗЕРНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ЗАДАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ НАКЛОННЫМ И КРУТОПАДАЮЩИМ ВЫРАБОТКАМ — прибор с гелий-неоновым лазером в качестве источника света (см. рис.). Состоит из проектора, создающего узконаправленный пучок красного света, и наклонного эккера, который дает возможность изменить направление светового пучка в вертикальной плоскости, перпендикулярной к исходному пучку, в пределах от 0 до $+90^\circ$ и от 0 до -65° .

ЛАЗЕРНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ — прибор, применяемый для задания направления при проходке горных выработок (ЛУН, УНЛ, ЛВ (лазерный визир), ПМЛ, ПН и т. д.)



Лазерный прибор для задания направления наклонным и крутопадающим выработкам

ЛАКИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ — нанесение на чертежи, выполненные карандашом, тушью и переводными изображениями, специального защитного лака, представляющего собой жидкий прозрачный спиртовой состав полимера. Защитный лак наносится на чертеж кистью, распылителем или с помощью лакировальной машины, которая состоит из лакокрасочного аппарата привода, откидных направляющего и приемного стволов и двух валиков, между которыми пропускается чертеж; один из этих валиков помещен в ванну с лаком. Максимальная рабочая ширина валиков 650 мм, производительность до 15 м/мин, габариты $950 \times 550 \times 800$ мм, масса 90 кг.

ЛЕЖАЧИЙ БОК (почва пласта, залежи) — горная порода, непосредственно подстилающая пласт (залежь) полезного ископаемого.

ЛЕЖАЧЕЕ КРЫЛО (дизъюнктив) — блок горных пород, прилегающий к сместителю со стороны его лежащего бока.

ЛЕНТА ИНВАРНАЯ — узкая лента длиной $6,8$ или 12 м применяется для измерения остатков базиса (пролетов меньше 24 м) или сторон полигонометрии.

ЛИКВИДАЦИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

— окончательное прекращение горных и других связанных с ними работ предприятия. Л. г. п. производится, как правило, только после полной отработки или списания балансовых запасов месторождения и при отсутствии перспектив их прироста, а также в случаях, когда по технико-экономическим расчетам и другим обоснованиям дальнейшая разработка месторождения или его части нецелесообразна или невозможна.

ЛИМБ — 1. Рабочая мера геодезического прибора в виде круговой шкалы. 2. Металлический круг с втулкой в центре; кольцо из специального сплава, впаянное в круг; стеклянное кольцо, закрепленное на втулке, по которой отсчитывают направления сторон измеряемых углов при помощи отсчетных приспособлений алидады. Различают Л. горизонтальные и вертикальные.

ЛИМИТ РАСХОДА СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА (в горнодобывающей промышленности)

— предельно допустимая величина трудовых, материальных, топливных, энергетических, технических (амортизационных) и других видов затрат на определенный объем (количество в тоннах) добычи полезного ископаемого. Лимит расхода средств производства устанавливается с целью экономного (рационального) расходования в процессе добычи каждого из названных видов средств производства с учетом сложившихся в данном регионе возможностей материально-технического и энергетического снабжения и обеспечения людскими ресурсами. Л. р. с. п. устанавливается по добычным участкам и другим подразделениям, по предприятиям (производственным единицам), по производственным объединениям.

ЛИНЕЙКА ДРОБЫШЕВА — см. *Дробышева линейка*.

ЛИНЕЙКА МАСШТАБНАЯ — металлическая пластина с нанесенным на одной из ее плоскостей поперечным масштабом, предназначенным для измерения и откладывания линейных размеров в масштабе плана при геодезических, топографических и маркшейдерских работах.

ЛИНЕЙКА ТОПОГРАФИ-

ЧЕСКАЯ — линейка с рабочей мерой, предназначенная для построения прямоугольных сеток на чертежных основах топографических и маркшейдерских планов. Применяются линейки Дробышева (см. *Дробышева линейка*) и линейка большая латунная (ЛБЛ) — металлическая пластина с нанесенным на верхней плоскости поперечным масштабом и прорезанными вдоль оси прямоугольными сквозными отверстиями через 8 см. Рабочие скошенные края отверстий являются дугами с радиусами 8, 16, 24, 32, 40 и 42 см. Скошенные начальный и конечный края линейки имеют радиусы кривизны 452,55 и 678,22 мм, которые соответственно равны диагоналям квадратов со сторонами 32 и 48 см. Л. б. л. предназначена для построения сеток прямоугольных координат на топографических планшетах и для измерения расстояний на картах масштабов 1:50 000 и 1:42 000, а также используется в качестве рабочей меры для штангенциркуля, прилагаемого в комплект линейки.

ЛИНЕЙНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ПОДЗЕМНОМ ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКОМ ХОДЕ — определение расстояния между точками хода, закрепленными в горных выработках, с использованием специальных приборов — мерных лент, рулеток, длиномеров, мерных проволок, оптических дальномеров, светодальномеров и т. п. При создании подземных сетей линейные измерения почти всегда выполняются одновременно с угловыми измерениями. Для контроля каждое расстояние измеряется дважды — в прямом и обратном направлениях.

ЛИНЕЙНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ — представляет собой Один из наиболее распространенных характеристик измерения тесноты связи. Используется, когда связь между признаками x и y линейна.

$$r_{y/x} = \frac{1}{N} \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y},$$

где N — количество наблюдений; \bar{x} и \bar{y} — средние значения признаков x и y ; σ_x и σ_y — средние квадратические отклонения признаков x и y .

Линейный коэффициент корреляции изменяется от нуля — при отсутствии

связи — до 1 — при функциональной связи между признаками.

ЛИНИЯ ВИЗИРОВАНИЯ — см. *Визирная линия*.

ЛИНИЯ (ДЛИНА) ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ СРЕДНЕДЕЙСТВУЮЩАЯ — средневзвешенная длина очистного забоя в планируемом периоде. Линия очистного забоя среднедействующая определяется по формуле $l_c =$

$$= \left(\sum_{i=1}^n l_i t_i \right) / T, \text{ где } l_i \text{ — длина очистно-}$$

го забоя на отдельном (i -м) участке, м; t_i — время отработки отдельного (i -го) участка, дней, смен; T — планируемый период добычи, дней, смен.

При постоянной длине очистного забоя на всем протяжении обрабатываемого участка $l_c = (lt) / T$, где l — длина очистного забоя, м; t — время работы очистного забоя в планируемом периоде, дней.

ЛИНИЯ ПАДЕНИЯ — линия наибольшего наклона, лежащая в плоскости кровли или подошвы пласта (жилы, слоя и другого геологического контакта) или в плоскости разрыва; направлена вниз по падению пласта (слоя, жилы) или плоскости разрыва; перпендикулярна к линии простирания.

ЛИНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ БЛОКА СО СМЕСТИТЕЛЕМ — см. *Дизъюнктивы*.

ЛИНИЯ ПРОСТИРАНИЯ — линия пересечения кровли или подошвы пласта (слоя, жилы и другого геологического контакта) или плоскости разрыва с горизонтальной плоскостью.

ЛИНИЯ ПРОФИЛЬНАЯ — линия, по которой располагаются реперы на наблюдательной станции по наблюдениям за сдвижением земной поверхности.

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН — построенные в циклографической проекции круговые колонки скважин, размещенные в соответствии с координатами устьев последних и в совокупности отражающие основной фактический материал изучения участка на одном графике (плане).

ЛОТ — прибор для измерения глубин. Представляет собой груз массой 5—10 кг на стальном тросе толщиной

2—5 мм. На тросе имеются метки, указывающие дециметры и метры.

ЛУПА — короткофокусная простая или сложная, исправленная от аберраций оптическая система, предназначенная для рассматривания малых и близко расположенных от глаза предметов. Л. характеризуется увеличением Γ , определяемым по формуле $\Gamma = \frac{\omega}{f}$, где $\omega = 250$ мм — расстояние наилучшего зрения; f — фокусное расстояние лупы. Л. могут быть однолинзовые (с увеличением до $8\times$), двухлинзовые (до $15\times$), многолинзовые (до $40\times$).

ЛУЧЕЙ РЕФРАКЦИЯ — см. *Рефракция*.

ЛУЧ СВЕТОВОЙ — прямая линия, вдоль которой распространяется свет.

ЛУЧЕЙ ПУЧОК — совокупность множества световых лучей, нормальных к некоторой волновой поверхности и заполняющих ограниченный участок этой поверхности. Пучки лучей бывают расходящиеся, сходящиеся и параллельные. Если лучи выходят из одной точки или сходятся в одной точке, то пучок лучей называется гомоцентрическим.

ЛУЧИ СОПРЯЖЕННЫЕ — лучи, соответствующие друг другу в пространстве предметов и в пространстве изображений.

М

МАГНИТНАЯ СТРЕЛКА — см. *Стрелка магнитная*.

МАГНИТНОЕ НАКЛОНЕНИЕ — см. *Наклонение магнитное*.

МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ — см. *Склонение магнитное*.

МАГНИТНЫЙ АЗИМУТ — см. *Азимут магнитный*.

МАГНИТНЫЙ ЭКРАН — устройство для защиты гирокомпы от влияния магнитных и электромагнитных полей, уводящих ось гирокомпы из плоскости меридиана. Эффективность защитного действия экрана характе-

ризуется коэффициентом экранирования — отношением напряженностей магнитного поля в месте расположения гиромотора при отсутствии и наличии магнитного экрана. М. э. изготавливаются из пермаллоя — сплава с высокой магнитной проницаемостью.

МАКЕТ ПРИБОРА — предварительный образец прибора, изготавливаемый для проверки теоретических расчетов и конструкторских решений на стадии проведения научно-исследовательских работ по созданию прибора.

МАКЕТ ФОНОВОЙ ОКРАСКИ ПЛАНА — копия штрихового оригинала плана или оттиск штриховой пробы, на котором раскрышены площади фоновых элементов плана и указаны краски, какими они должны печататься.

МАРКА ВИЗИРНАЯ — визирная цель в виде пластины с рисунком, симметричным относительно оси вращения пластины.

МАРКА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — 1. Деталь центра геодезического пункта, имеющая метку, к которой относят его координаты. 2. Визирная цель в виде пластины с рисунком или биссектором, симметричным относительно оси вращения пластины и рассчитанным для конкретного расстояния визирирования в соответствии с параметрами сетки нитей зрительной трубы или с раздвижной визирной щелью.

МАРКА МАРКШЕЙДЕРСКАЯ — 1. Металлическая пластинка или деревянная дощечка с написанным на ней номером, прикрепляемая к стойке горной выработки для обозначения закрепленного маркшейдерского пункта. 2. Визирная цель в виде пластины с рисунком, симметричным относительно оси вращения пластины, устанавливаемая на стандартной подставке над или под маркшейдерским пунктом. 3. Световая визирная цель, спроектированная на экранную поверхность, используемая для маркшейдерских измерений (световая марка).

МАРКА НИВЕЛИРНАЯ — нивелирный знак, закладываемый в каменные стены или в основание прочных долговременных сооружений (береговые устои ж.-д. мостов, стены водонапорных башен, стационарных домов и т. п.). М. н. представляет собой чугунный диск

диаметром 15 см с полым приливом в виде пирамиды, основание которой обращено в сторону, противоположную лицевой стороне диска. Посредине лицевой стороны диска сделана небольшая выпуклость, центр которой является носителем абсолютной высотной отметки.

МАРКИРОВКА ТОЧЕК — расположение на точках специальных знаков, четко изображающихся на фотоснимке. Знаки могут иметь форму креста, круга, квадрата и т. д. Изготавливаются они из бумаги, ткани, фанеры и других материалов. Иногда опорные точки окапывают или маркируют контрастными материалами (например, известью, мелом).

МАРКШЕЙДЕР ГЛАВНЫЙ — руководитель маркшейдерской службы горного предприятия (шахта, разреза, комбината, производственного объединения, министерства). Главный маркшейдер несет ответственность за своевременность и эффективность осуществления возложенных на маркшейдерскую службу функций, за объективность рассмотрения вопросов, возникающих при проведении ведомственного контроля за использованием и охраной недр. В своей работе главный маркшейдер руководствуется положением о маркшейдерской службе, действующими правилами и инструкциями, относящимися к маркшейдерскому делу, приказами и распоряжениями руководства предприятия (организации, министерства). Главный маркшейдер горного предприятия должен иметь квалификацию горного инженера-маркшейдера с практическим стажем работы по маркшейдерской специальности на предприятии не менее 3 лет, в объединении (комбинате) — не менее 5 лет.

МАРКШЕЙДЕР СТАРШИЙ — руководитель маркшейдерской службы горнорудного предприятия. Права и обязанности М. с. те же, что и главного маркшейдера на угольных горных предприятиях (см. *Маркшейдер главный*).

МАРКШЕЙДЕР УЧАСТКОВЫЙ — исполнитель маркшейдерских работ на отдельном маркшейдерском участке горного предприятия. М. у. подчиняется непосредственно главному маркшейдеру предприятия. М. у. должен иметь квалификацию горного инженера-марк-

шейдера или горного техника-маркшейдера.

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ — номенклатура специально разработанных документов и формуляров (журналы, книги), а также графические материалы (планы, разрезы, профили и др. графики), отражающие результаты угловых и линейных измерений (маркшейдерских съемок) на поверхности и в горных выработках. М. д. разделяются на обязательную, которую обязано иметь каждое горное предприятие, и дополнительную, которую необходимо иметь на горном предприятии дополнительно к обязательной в связи со специфическими особенностями разработки отдельных месторождений. В состав обязательного комплекса М. д. входит первичная, вычислительная и графическая документация (см. *Горная графическая документация*).

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ СЪЕМКА — совокупность угловых и линейных измерений на земной поверхности и в горных выработках, обеспечивающих после вычислений и графических построений получение пространственного положения объектов поверхности, горных выработок, параметров залегания полезного ископаемого, распределения его свойств, состояния геологической обстановки и т. п. Основные этапы М. с.: создание опорных и съемочных плановых и высотных сетей, съемка подробностей и камеральная обработка. М. с. является основой создания горной графической документации и решения задач горной технологии, связанных с пространственными построениями. Технологически М. с. делится на горизонтальную и вертикальную.

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ОТКОСОВ (БОРТОВ КАРЬЕРОВ) — процесс маркшейдерских измерений, вычислений и графических работ для своевременного выявления элементов смещений горных пород, установления формы оползня, характера его развития во времени и пространстве. Маркшейдерские наблюдения производят по створу реперов заложенных по откосу в направлении сдвижения пород, или по отдельным характерным точкам дефор-

мирующегося массива; в последнем случае они называются упрощенными. Маркшейдерские наблюдения производятся также на тех участках, где нет видимых деформаций бортов, но где они могут возникнуть. Цель этих наблюдений — установление микроподвижек и определение их развития для своевременного принятия необходимых мер по предотвращению опасных деформаций.

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ — комплекс работ (процессов), выполняемых специалистами по маркшейдерскому делу на всех этапах освоения месторождений полезных ископаемых для обеспечения правильного и безопасного ведения горных работ. По значению, трудоемкости и характеру М. р. можно разделить на три вида: капитальные, основные и текущие. К капитальным относятся крупные работы разового характера: создание или реконструкция опорной сети на земной поверхности, реконструкция подземных опорных сетей, обеспечение сложных сбочных работ и др. К основным относятся базовые, систематически повторяющиеся работы: производство соединительных съемок и построение подземных маркшейдерских опорных сетей, фотограмметрические съемки карьера, наблюдения за сдвигами и деформациями земной поверхности и др. К текущим относятся небольшие, постоянно выполняемые производственные работы: пополнительные съемки, задание направлений выработкам, контроль за оперативным учетом добычи полезного ископаемого, пополнение планов горных выработок, контроль за выполнением плана проведения горных выработок и др.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ЗАМЕР — комплекс измерений, обмер или съемка горных выработок, взорванных горных пород, отвалов полезного ископаемого, продуктов обогащения или других материалов на складах, загруженных транспортных емкостей и др. с целью определения их объемов или контроля объемов работ, выполненных за определенный период. М. з. производится на начало или конец отчетного периода. М. з. объектов вытянутой формы и объектов, имеющих форму, близкую к геометрически правильным телам, производится с помощью рулетки или

мерной ленты и называется рулеточным замером. М. з. объектов сложной геометрической формы выполняется путем инструментальной съемки.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ ОПЕРАТИВНОГО УЧЕТА ДОБЫЧИ И ВЫНУТОЙ ВСКРЫШИ — установление достоверности оперативного учета добычи и вынутой вскрыши по результатам периодического подсчета объемов вынутых горных пород по маркшейдерским съемкам и сравнения полученных объемов с соответствующими отчетными данными; определение по маркшейдерским данным остатков полезного ископаемого на складах; определение по маркшейдерским данным средней полноты загрузки транспортных сосудов с целью повышения точности оперативного учета. Маркшейдерский контроль проводят с целью периодической проверки соответствия отчетных и фактических данных, а также данных оперативного учета.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ОТДЕЛ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ — первичная производственная единица (ячейка) в маркшейдерской службе горнодобывающей промышленности. На маркшейдерский отдел предприятия возлагаются обязанности выполнения всех основных и текущих маркшейдерских работ, возникающих при освоении и разработке месторождения. Штат сотрудников М. о. г. п. состоит из главного маркшейдера, его заместителя, участковых маркшейдеров, техников-картографов, замерщиков и маркшейдерских рабочих. На ряде горнорудных предприятий вместо должности главного маркшейдера существует старший маркшейдер с теми же функциями и обязанностями, что и главный маркшейдер.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ УЧАСТОК — очистные и подготовительные забои (механизмы), которые обслуживает один маркшейдер с необходимым штатом вспомогательного персонала. М. у. организуют по горно-геологическим признакам. При подземных работах выделяют добычные и горнопроходческие М. у., при открытых — участки экскавации, буровзрывных работ, отвалообразования и обслуживания транспортных путей.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ УЧЕТ — учет состояния и движения промышленных запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых в недрах, добытого полезного ископаемого и объемов горных работ, выполненных за определенный промежуток времени, систематически осуществляемый маркшейдерской службой горного предприятия.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО — отрасль горной науки и техники, занимающаяся пространственно-геометрическими измерениями (маркшейдерскими съемками) с целью: изображения на планах, разрезах, проекциях и других графиках ситуации и рельефа земной поверхности на участках залегания полезного ископаемого, геолого-разведочных и горных выработок, проводимых при геологической разведке, строительстве горных предприятий и разработке месторождений полезных ископаемых, объектов, возводимых на земной поверхности при строительстве горнодобывающих предприятий; решения различных горнотехнических и горно-геометрических задач, возникающих в процессе разведки месторождения, проектирования, строительства горнодобывающих предприятий и разработки месторождений полезных ископаемых, а также при ликвидации горнодобывающих предприятий; изучения характера сдвижения и деформации поверхности и горных пород, а также определения мер охраны сооружений от вредного влияния горных разработок.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК ВСТРЕЧНЫМИ ЗАБОЯМИ — комплекс ответственных маркшейдерских работ, обеспечивающих проведение горных выработок встречными забоями в соответствии с проектом. Предметом особого внимания при этом является осуществление смыкания осей встречных выработок с допустимыми отклонениями. Для этого на основе предварительной оценки ожидаемых погрешностей смыкания осей встречных выработок намечается специальная методика угловых и линейных измерений с высокой доверительной вероятностью, гарантирующая обеспечение установленных допусков; для повышения точности в методику включают определения

дирекционных углов сторон хода с помощью гирокомпыаса — создание гиросторон. Измерения и вычисления должны сопровождаться надежным контролем, исключающим возможность появления грубых промахов.

МАРКШЕЙДЕРСКО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ — все измерительные приборы, предназначенные для линейных, угловых и линейно-угловых измерений в геодезии и маркшейдерском деле. К приборам для линейных измерений относятся: рулетки и ленты измерительные металлические, рулетки измерительные неметаллические, проволоки, длинмеры проволочные, световые и радиодальномеры, оптико-механические дальномеры с дальномерными рейками и безреечные, нивелиры гиростатические, рейки разные для полевых и шахтных работ, линейки разные для камеральных работ; к приборам для линейно-угловых измерений относятся тахеометры, угломеры-тахеометры, фотограмметрические приборы, измерительные станции и комплексы; к приборам для угловых измерений относятся теодолиты, угломеры, гирокомпыасы, буссоли, транспортеры, экскеры и эклиметры. Отличительными признаками М-г. п. являются: их большая номенклатура, значительное принципиальное различие в устройстве, широкий диапазон измеряемых углов и расстояний (от мм до десятков км) и большой размах допускаемых погрешностей измерений.

МАРШРУТНАЯ СЪЕМКА — глазомерная топографическая съемка, выполняемая по заданному маршруту (направлению), например, по дороге с изображением на плане полосы местности вдоль дороги.

МАССА МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПРИБОРА — физическая величина, определяющая количество вещества (суммы веществ), заключенного в данном приборе. Масса равна весу прибора, деленному на ускорение свободного падения в данной местности.

МАСШТАБ — степень уменьшения на карте или плане горизонтальных расстояний, измеренных на местности.

Различают масштабы: численный, линейный, поперечный, клиновой (пропорциональный).

М. ЧИСЛЕННЫЙ — дробь с числителем единица и знаменателем, равным кратности уменьшения горизонтальных расстояний при изображении их на карте или плане.

М. ЛИНЕЙНЫЙ — отрезок прямой, разделенный на равные части, концы которых подписаны значениями соответствующих расстояний на местности.

М. ПОПЕРЕЧНЫЙ — график для точного измерения и откладывания расстояний на плане. М. п. обычно гравированы на металлических пластинках.

М. КЛИНОВОЙ — график для перевода расстояний из одного масштаба в другой.

МАСШТАБ АЭРОФОТОСНИМКА — масштаб горизонтального снимка, который при фотографировании горизонтальной местности определяется отношением длин отрезков на снимке и на местности. При отклонении от указанных условий масштаб снимка изменяется от точки к точке.

МАСШТАБ АЭРОФОТОСЪЕМКИ — среднее значение масштаба аэрофото-снимков сфотографированного участка. Знаменатель m_ϕ М. а. рассчитывают по формуле

$$m_\phi = \frac{H}{f},$$

где H — высота фотографирования, f — фокусное расстояние фотокамеры.

Масштаб отдельных аэрофотоснимков может отличаться от М. а. вследствие возможных колебаний высоты фотографирования, а также из-за различия абсолютных высот точек в разных частях снимаемого участка, но это различие обычно небольшое и не превышает 5 % величины М. а.

МАСШТАБ СЪЕМКИ — показатель, определяющий требования к производству комплекса работ по маркшейдерской съемке для обеспечения точности составления плана в принятом масштабе. При необходимости допускается составление плана на одну ступень крупнее, чем М. с., т. е. по съемке, выполненной в масштабе 1 : 2000, план может быть составлен в масштабе 1 : 1000; в таких случаях на планах указываются масштаб плана и масштаб съемки.

МАСШТАБ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ (плана) — см. *Масштаб*.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ — сумма произведений числовых значений случайной величины на их вероятность. С позиции инженерной практики, теории погрешностей и метода наименьших квадратов под математическим ожиданием измеряемой величины можно понимать истинное (безошибочное) значение этой величины, получаемое как среднее весовое при весьма большом числе измерений (при $n \rightarrow \infty$ и при отсутствии систематической составляющей погрешности). Поскольку в маркшейдерской практике число измерений сравнительно невелико, мы располагаем не всей совокупностью возможных значений измеряемой величины, а только некоторой выборкой этой совокупности и получаем только приближенное значение математического ожидания или выборочное среднее.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ — таблицы, содержащие значения математических функций для соответствующих аргументов. Различают М. т. общие (таблицы логарифмов, тригонометрических функций, квадратных корней, и др.) и специальные (таблицы превышений, приращений прямоугольных координат и др.) для решения конкретных задач. Виды М. т. по точности: с постоянным числом значащих цифр и с постоянным числом знаков после запятой. Последние используют при высокоточных вычислениях.

МАШИНА ОКАНТОВОЧНАЯ — специальная машина, предназначенная для окантовки края чертежа липкой лентой с целью предохранения его от быстрого износа и повреждения.

МАШИНЫ РЕЗАЛЬНЫЕ — предназначены для резки копий, свернутых в рулон, и обрезки их по форматам. В СССР выпускается несколько конструкций такого оборудования: станки типа РС с дисковыми ножами, электрическая машина для обрезки светокопий МОС-1. Для резки копий применяются также ручные роликовые, дисковые и электровибрационные ножницы.

МАШИННЫЙ НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ — физическое тело,

используемое для регистрации и сохранения в нем или на его поверхности сигналов информации, воспринимаемых при машинной обработке. Регистрация информации на машинном носителе производится посредством изменения их магнитных, механических или других свойств. Чаще используются механический и магнитный способы информации. Механический способ осуществляется путем пробивки (перфорации) отверстий по определенной системе на длинной бумажной ленте стандартной формы (перфоленте), на прямоугольных картах из плотной бумаги или тонкого картона строго определенных размеров и стандартной формы (перфокартах). Магнитный способ регистрации заключается в выборочном намагничивании тонкого слоя магнитного материала, нанесенного на гибкую ленту (магнитную ленту), гладкую круговую пластинку (магнитный диск), правильный круглый цилиндр (магнитный барабан). Перфоленты, перфокарты и диски используют для ввода информации в ЭВМ и вывода из нее информации, подлежащей дальнейшей машинной обработке или передаваемой по каналам связи. Магнитные ленты, диски и барабаны применяют в устройствах внешней памяти ЭВМ.

МАШИННЫЙ ЯЗЫК — язык программирования, операторы которого состоят из машинных команд.

МАЯТНИК — груз, подвешенный к неподвижной оси (точке), вокруг которой он совершает колебательные движения. Различают математический и физический М. Математический М. — тяжелая материальная точка (практически тело малых размеров), подвешенная на нити к неподвижной точке и совершающая под влиянием собственного веса колебания по дуге окружности. Физический М. — твердое тело, имеющее неподвижную горизонтальную ось, вокруг которой оно может под действием собственного веса совершать колебательные движения. М. характеризуется периодом колебаний (временем, необходимым для совершения одного полного колебательного движения) и амплитудой — наибольшим углом отклонения М. от положения равновесия.

МЕНЗУЛА — прибор, применяемый

в комплекте с кипрегелем для топографической съемки. Состоит из мензульной доски и ее подставки с установочными приспособлениями.

НА МЕНЗУЛЬНОЙ ДОСКЕ — закрепляется чертежная основа или фотоплан.

МЕНЗУЛЬНАЯ СЪЕМКА — вид топографической съемки с вычерчиванием плана непосредственно в поле при помощи мензулы и кипрегеля. Для этого на чистом листе бумаги сначала строят съемочную сеть, затем с точек съемочной сети и с дополнительных точек, называемых переходными, производят съемку элементов местности.

МЕРА — средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера. Все применяемые меры разделяют на *однозначные* — воспроизводящие физическую величину одного размера, *многозначные* — воспроизводящие ряд одноименных величин различного размера и *наборы мер* — специально подобранные комплекты мер, применяемые не только по отдельности, но и в различных сочетаниях с целью воспроизведения ряда одноименных величин различного размера. Применяемые в маркшейдерском деле меры являются в основном многозначными (шкаловыми).

МЕРИДИАН — 1. *Астрономический* (истинный) — линия на земной поверхности, все точки которой имеют одну и ту же астрономическую долготу. Плоскостью астрономического (истинного) меридиана точки земной поверхности называется плоскость, проходящая через направление отвесной линии в этой точке и параллельная оси вращения Земли; если направление отвесной линии пересекает ось вращения Земли, то плоскость истинного меридиана проходит через ось вращения Земли. 2. *М. небесный* — большой круг небесной сферы, проходящий через полюсы мира и зенит данной точки земной поверхности. Если центр небесной сферы расположить в точке земной поверхности, то плоскости истинного и небесного меридианов этой точки совпадут. 3. *М. геодезический* — линия на земной поверхности, все точки которой имеют одну и

ту же геодезическую долготу. На поверхности референц-эллипсоида геодезический М. — линия сечения референц-эллипсоида плоскостью, проходящей через нормаль к его поверхности в данной точке и его малую ось. 4. *М. географический* (земной) — общее наименование астрономического (истинного) и геодезического меридианов. Линии астрономического и той же долготы геодезического меридианов не совпадают между собой по причине уклонения отвесных линий от нормали к референц-эллипсоиду. 5. *М. осевой* (при изображении поверхности эллипсоида на плоскости) — меридиан, изображающийся на плоскости прямой линией и являющийся осью симметрии картографической сетки. 6. *М. начальный* — см. *Гринвичский меридиан*.

МЕРИДИАН ГИРОКОМПАСНЫЙ — см. *Гирокомпасный (приборный) меридиан*.

МЕРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, предназначенные для измерения длины линий на местности путем последовательного откладывания мерных лент или проволоки. В топографических, геодезических и маркшейдерских работах применяются следующие мерные линейные приборы:

Стальные штриховые ленты со шпильками длиной 20 и 24 м, имеющие на концах по одному штриху у вырезов для установки шпилек. На 20-метровой ленте отмечены деления через 1; 0,5 и 0,1 м. Измерение 20- и 24-метровыми лентами производится в комплекте с 11 шпильками, передаваемыми при укладке первой ленты переднему рабочему. Длина линии D определяется по формуле

$$D = l_0 n + r,$$

где l_0 — номинальная длина ленты; n — число шпилек у заднего рабочего; r_0 — остаток, при отсчете которого обращается внимание, чтобы отсчет был произведен по той стороне ленты, подписи делений которой возрастают по ходу измерения линии.

Точность измерений при благоприятных условиях характеризуется относительной погрешностью 1:4000; расхождения между результатами измере-

ний отдельными лентами допускаются 1 : 1000 длины линии. В измеренные длины вводятся поправки за компарирование и за температуру ленты при измерении.

Рулетки стальные и тесьмяные длиной 10, 20 и 50 м применяются для измерения коротких линий. Относительная погрешность измерения стальной рулеткой может быть доведена до 1 : 5000. При работах, не требующих высокой точности, когда погрешностями в несколько сантиметров можно пренебрегать, применяют тесьмяные рулетки.

При измерениях, требующих высокой точности применяют также шкаловые ленты, подвесные стальные проволоки, подвесные инварные проволоки со шкалами.

МЕРНЫЙ ЖЕЗЛ — см. *Жезл мерный*.

«МЕРТВОЕ ПРОСТРАНСТВО» — участок земной поверхности или открытых горных разработок, который из-за особенностей рельефа или по другим причинам оказывается незаснятым.

При съемке открытых горных разработок методом наземной стереофотограмметрической съемки в «М. п.» часто оказываются нижние бровки уступов.

МЕРЫ ДЛИНЫ — служат для воспроизведения длины заданного размера. Подразделяются на штриховые и концевые. Штриховые М. д. бывают однозначные и многозначные. Конструктивно они обычно выполняются в виде стержней (брусков) и лент, имеют номинальные значения от 0,1 мм (измерительные шкалы) до десятков метров. Штриховыми являются также шкалы оптико-механических приборов (измерительные микроскопы, микрометры и др.) Концевые М. д. бывают только однозначные. по метрологическому назначению М. д. подразделяются на образцовые и рабочие (см. *Метр*).

МЕРЫ ОХРАНЫ СООРУЖЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ — горно-технические или строительные (конструктивные) мероприятия, обеспечивающие выемку угля на глубинах, меньших безопасной глубины. Различают горные и строительные (конструктивные) меры охраны (защиты). Гор-

ные меры предназначаются для уменьшения деформаций земной поверхности в основании сооружения. Строительные (конструктивные) — создают условия для восприятия сооружениями дополнительных нагрузок, возникающих при деформациях земной поверхности за счет усиления конструкций или увеличения их податливости.

МЕРЫ УГЛОВЫЕ — 1. Градусная мера, единица — градус $= \frac{1}{90}$ прямого

угла; обозначается значком $^\circ$; $1^\circ = = 60' = 3600''$. 2. Десятичная или градусная мера, единица — град $= \frac{1}{100}$ прямого

угла; обозначается символом g ; $1g = 100^c = 10\,000^{cc} = 0,9^\circ$. 3. Радианная мера, единица — радиан — центральный угол, опирающийся на дугу, длина которой равна ее радиусу, обо-

значается буквой ρ ; $\rho = \frac{2}{\pi}$ прямого угла $= 57,2957795131^\circ = 3437,7467708' = = 20626480625'' = 63,6619772368^g$. 4. Часовая мера, единица — угловой час $= \frac{1}{6}$ прямого угла; обозначается бук-

вой h ; $1^h = 60^m = 3600^s = 15^\circ$.

МЕСТО ЗЕНИТА (МЗ) — отсчет по вертикальному кругу установленного в рабочее положение угломерного прибора, соответствующий вертикальному положению визирной линии зрительной трубы.

МЕСТО НУЛЯ (МО) — отсчет по вертикальному кругу установленного в рабочее положение угломерного прибора, соответствующий горизонтальному положению визирной линии зрительной трубы. При возрастающей по ходу часовой стрелки оцифровке вертикального лимба от 0 до 360° (или от 0 до 400^g) значение МО определяется из отсчетов, получаемых при визировании на одну и ту же удаленную точку при двух положениях круга, по формуле

$$MO = \frac{KP + KL + 180^\circ}{2}, \text{ где } KP \text{ и}$$

KL — отсчеты по вертикальному кругу

при положении «круг право» и «круг лево» соответственно.

МЕСТО НУЛЯ ГИРОКОМПАСА — отсчет по лимбу измерительного блока гирокомпаса, соответствующий положению равновесия прецессионных колебаний чувствительного элемента гирокомпаса (см. *Чувствительный элемент гирокомпаса*).

МЕСТО НУЛЯ ПОДВЕСА — отсчет по шкале измерительного блока гирокомпаса, соответствующий положению равновесия свободных колебаний чувствительного элемента гирокомпаса.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ — естественное скопление полезного ископаемого (минерала или агрегата минералов) в земной коре, разработка которого целесообразна. По добываемому полезному ископаемому различают М. рудные (металлов) и нерудные (горючих, строительных материалов и др.); по форме залегания М. делят на простые и сложные. Выделяют формы залежей; пластовые и пластообразные, седловидные, линзы и линзообразные, жилы простого и сложного строения, штоки и гнезда, штокверки, трубообразные рудные тела, рудные столбы.

МЕСТНОСТЬ — часть (участок, район) земной поверхности со всеми ее элементами. К основным элементам М. относятся: рельеф, населенные пункты, дорожная сеть, гидрография и др.

МЕСТНЫЕ ПРЕДМЕТЫ — все расположенные на земной поверхности объекты как естественного (леса, реки, болота и т. п.), так и искусственного (населенные пункты, отдельные постройки, дороги, каналы, сады и др.) происхождения. М. п. изображаются на топографических картах (планах) условными знаками.

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ — совокупность приемов использования принципов и средств измерений. Различают: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой), метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения и метод совпадений.

МЕТОД КРАТКОВРЕМЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ — см. *Наблюдения частотные (учащенные)*

МЕТОД СОВМЕЩЕНИЯ — один из способов получения на плане неискаженных величин элементов фигур (углов и длин), лежащих в заданной плоскости. При этом указанная плоскость вращается около одной из своих горизонталей до положения, параллельного плоскости плана. В результате все угловые и линейные величины, расположенные в ней, изобразятся на плоскости плана без искажений.

МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ — метод моделирования процесса сдвижения подработанной толщи пород в лабораторных условиях. Метод основан на использовании в модели искусственных (эквивалентных) материалов, механические характеристики которых в принятом геометрическом масштабе моделирования удовлетворяют по отношению к моделируемым горным породам определенным условиям.

МЕТР — единица длины. Одна из основных единиц Международной системы СИ. Длина М. по определению, установленному в резолюции XI Генеральной конференции по мерам и весам 1960 г. и принятому в СССР государственными стандартами, равна $1\ 650\ 763,3$ длин волн в вакууме излучения, соответствующему переходу уровнями $2p_{10}$ и $5s_5$ атома криптона-86. Место хранения эталона — г. Ленинград.

МИКРОМЕТР — 1. Измерительный прибор в виде скобы с винтовой парой или раздвижных губок с продольной шкалой на стебле и круговой на барабане, основанный на принципе преобразования угловых отклонений в линейные с помощью винтовой пары. Различают М. для измерения гладких наружных и внутренних размеров деталей, среднего диаметра резьбы, листового материала, толщины стенок труб. Все М. имеют цену деления от 0,001 до 0,01 мм, пределы измерений 0—25, 25—50 и далее через 25 мм. 2. Отсчетное приспособление в маркшейдерских и геодезических приборах. Существует несколько типов М.: окулярные винтовые — с измерительным винтом и сеткой, устанавливаемой в плоскости изображений объектива; окулярные — со спиральной шкалой, выполненной в виде двойной

(биссекториальной) спирали Архимеда; микроскоп — микрометры, устроенные по типу винтовых; оптические — с компенсаторами и связанными с ними измерительными шкалами. Наибольшее распространение получили М. оптические с плоскопараллельной пластинкой (или с двумя пластинками) и с поступательно перемещаемыми оптическими клиньями.

МИКРОПЛЕНКА — фотографический черно-белый материал для микрофильмирования чертежей горной графической документации, отличается высокой разрешающей способностью, большим коэффициентом контрастности. Съемка на микропленку, чтение микрофильмов, дублирование производятся на микрофильмирующих аппаратах. Различают три группы микрофильмирующих аппаратов: для изготовления микрофильмов, для изготовления микрофиш с многорядным расположением кадров и для изготовления микрофильмов, смонтированных в перфокарту.

МИКРОСКОП — 1. Оптический прибор, служащий для получения увеличенных изображений мелких, близко расположенных от глаза наблюдателя предметов. 2. Приспособление в маркшейдерском или геодезическом приборе,

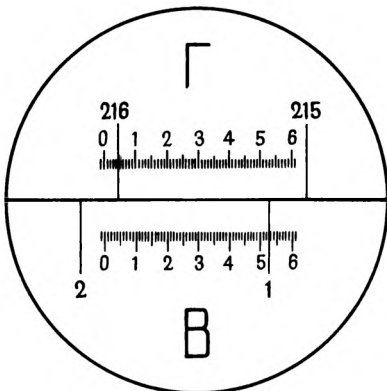
встроенных в оптическую систему микроскопа, состоящую из объектива и окуляра, между которыми могут быть расположены дополнительные детали и приспособления (сетка нитей или шкала, оптический микрометр, компенсатор и др.). М. характеризуется увеличением, вычисляемым как произведение увеличений, даваемых объективом и окуляром. М., применяемые в маркшейдерско-геодезических приборах, имеют увеличение от 20 до $120\times$.

МИКРОФИЛЬМИРОВАНИЕ — методы и технические средства миниатюризации маркшейдерских планов и последующего их воспроизведения в удобном для зрительного восприятия виде. *Микрофильм* — носитель информации, содержащий одно или несколько микроизображений, полученных фотографическим способом и объединенных общностью содержания (например, маркшейдерские планы на одну шахту). Номинальными значениями кратностей уменьшения микрофильмов принимаются: $7\times$, $10\times$, $14\times$, $20\times$, $24\times$, $28\times$, $40\times$. Разновидностью микрофильма является *микрофиша* — отрезок фото-, диазо- или везикулярной микропленки, на которой в заданной (координированной) последовательности располагается микроизображение оригинала чертежа. Форматы микрофиши 75×125 мм, 105×148 мм, 180×240 мм.

МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ — полезные ископаемые, добываемые из недр. Различают М. с. рудное, неметаллическое, горючее.

МИНУТА УГЛОВАЯ — внесистемная единица плоского угла, равная $\pi/10800$ рад, ($2,908882 \dots 10^{-4}$ рад) или $1/60^\circ$, применяется наравне с единицами СИ при угловых измерениях. Обозначается значком (\dots').

МНОГОКАНАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ — подъемные машины для оборудования вертикальных подъемных установок шахт и рудников; устанавливаются на башенных копрах и используются для двухскиповых или двухклетевых подъемов, а также однососудных подъемов с противовесом. Особенностью конструкции М. п. м. является наличие отклоняющих шкивов, устанавливаемых ниже направляющих на специальном горизонте копра.



Поле зрения шкалового микроскопа теодолита ОМТ-30

служащее для отсчитывания долей деления основных (рабочих) шкал по указателю или с помощью дополнитель-

М. п. м. отличаются высокой производительностью и рассчитаны на обеспечение глубоких горизонтов. Комплекты направляющих и отклоняющих шкивов соответствуют количеству используемых канатов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ — исследование объектов познания на их моделях, иначе — построение и изучение моделей реально существующих предметов, явлений, процессов и т. д.

МОДЕЛЬ — в широком смысле — любой образ (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т. п.) какого-либо объекта, процесса или явления («оригинала» данной модели) используемый в качестве его «представителя». В математике и логике М. какой-либо системы аксиом называют любую совокупность абстрактных объектов, свойства которых и отношения между которыми удовлетворяют данным аксиомам. В технике М. — устройство, воспроизводящее, имитирующее строение и действие какого-либо другого (моделируемого) устройства в научных, производственных и др. целях.

МОДЕЛЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОБЪЕКТА — совокупность точек пересечения соответственных проектирующих лучей, полученная по стереопаре фотоснимков.

МОДЕЛЬ ПРИБОРА — модификация (видоизменение) серийно изготавливаемого прибора, в конструкцию которого введены какие-либо изменения, не нарушающие его принципиальной схемы.

МОДЕЛЬ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ОБЪЕКТА — видимое пространственное изображение поверхности сфотографированного объекта при стереоскопическом рассматривании стереопары.

МОДУЛЯТОР СВЕТА — устройство для периодического изменения каких-либо параметров света.

МОНТАЖ (дубликатов, копий, оттисков) — составление мозаичного сводного маркшейдерского плана из копий, дубликатов или офсетных оттисков. Различают монтаж: *клеевой*, основанный на применении монтажных клеев; *термотемплетный*, основанный на применении термотемплетных пленок; *ультразвуковой*, монтаж

дубликатов с помощью ультразвука и *фото механический* — с применением фоторепродукции контактного фотомеханического кодирования (см. *Копирование*).

МОНТАЖНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТКА — геодезическая сеть в виде системы квадратов или прямоугольников, предназначенная для переноса в натуру осей агрегатов и выполнения контрольных измерений.

МОЩНОСТЬ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ — 1. Производственная — максимально возможная добыча полезного ископаемого установленного качества в единицу времени (сутки, год), определяемая исходя из условий производства в рассматриваемом периоде на основе наиболее полного использования средств производства, рационального режима работы, эффективной технологии и организации производства, учитывающей передовой опыт, при соблюдении требований безопасности и правил технической эксплуатации.

М. г. п. определяют: по объему горных работ, пропускной способности откаточных выработок, околотовных дворов и шахтных подъемов, а также технологического комплекса поверхности, по вентиляции и состоянию жилищного фонда горного предприятия. Величина производственной М. г. п. изменяется по мере осуществления технико-организационных мероприятий и условий производства. 2. Проектная — определенная в проекте добыча полезного ископаемого, которую должно производить предприятие в единицу времени. Измеряется в тоннах в год (годовая), в тоннах в сутки (суточная) и в тоннах в час (часовая) необогащенного полезного ископаемого (рядовой уголь, сырая руда) и обогащенного (за вычетом отходов при обогащении).

МОЩНОСТЬ ЗАЛЕЖИ (пласта, горной породы, толщи пород) — геометрический параметр залежи, характеризующий расстояние между кровлей и почвой залежи вдоль оси секущей разведочной или горной выработки, а также по характерным направлениям. В последнем случае различают вертикальную, горизонтальную (вкрест простирающаяся залежи) и нормальную М. з. Если

пользуются понятием «мощность» без прилагательного, то имеют в виду нормальную мощность. В техническом отношении различают полную, полную полезную, вынимаемую и вынимаемую полезную М. з. Полная равна расстоянию между кровлей и почвой залежи с включениями пустых пород; полная полезная равна полной мощности без породных включений; вынимаемая равна расстоянию между кровлей и почвой очистной выемки; вынимаемая полезная равна вынимаемой М. без породных включений.

МОЩНОСТЬ ЗОНЫ СМЕСТИТЕЛЯ — мощность зоны дробления пород, образующейся около сместителя в процессе формирования дизъюнктива (см. *Дизъюнктивы*).

МОЩНОСТЬ ОСЕВОЙ ЗОНЫ СКЛАДКИ — мощность зоны деформированных пород, образующейся около осевой плоскости складки. В указанной зоне осложняются проведение и поддержание горных выработок (см. *Складки*).

МОЩНОСТЬ ПЛАСТА ЭФФЕКТИВНАЯ — см. *Эффективная вынимаемая мощность пласта*.

МУАРОВЫЙ ЭФФЕКТ — эффект возникновения чередующихся светлых и темных (муаровых) полос при наложении друг на друга двух решеток с линейным растром, одна из которых прозрачна. Муаровые полосы возникают, если линии одного растра располагаются под некоторым углом по отношению к линиям другого растра.

МУЛЬДА СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — участок земной поверхности, подвергшийся сдвигению под влиянием горных выработок.

Н

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ НА БОРТУ КАРЬЕРА — совокупность реперов, заложенных по определенной системе на земной поверхности и на ступах борта карьера с целью наблю-

дения за их смещениями посредством систематических инструментальных маркшейдерских измерений. Комплекс измерений на наблюдательной станции, по результатам которых определяется положение реперов в пространстве, называется полной серией наблюдений. Она состоит из нивелирования реперов, измерения расстояний между ними и измерения отклонения реперов от створа наблюдательной линии или определения планового положения реперов (если они заложены не в створе линии).

НАБЛЮДЕНИЯ ЧАСТОТНЫЕ (учащенные) — часто повторяемые серии наблюдений на профильных линиях с промежутками во времени не более одного месяца с целью определения динамических параметров процесса сдвижения. При небольшой глубине разработки частотные наблюдения могут быть использованы для получения параметров процесса сдвижения при закончившемся процессе путем интегрирования динамических параметров.

НАБУХАЕМОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД — способность глинистых пород к увеличению объема при взаимодействии с водой. Н. г. п. объясняется гидрофильностью породы в данном ее состоянии, в частности, осмотическим впитыванием ею воды, которое определяется составом и структурой породы, составом обменных катионов и воздействующей на породу воды. Н. характеризуется влажностью — количеством воды, впитанной образцом испытываемого грунта при полной набухаемости; давлением, которое развивается в набухшем образце и величиной набухания — отношением объема (высоты) набухшего образца к первоначальному его объему (высоте).

НАБЛЮДЕНИЕ — операция, выполняемая в процессе измерений (см. *Измерение*), в результате которой получают одно значение из группы значений, подлежащих совместной обработке, иначе — однократное измерение величины.

НАБЛЮДЕНИЯ СТВОРНЫЕ — метод определения горизонтальных смещений точек по уклонам контрольных пунктов от створа.

НАВАЛ (развал) ВЗОРВАННОЙ

ГОРНОЙ МАССЫ — расположенная на рабочей площадке горная масса, раздробленная и обрушенная взрывом; ширина и высота навала (развала) наряду с кусковатостью являются основными параметрами, влияющими на производительность экскаваторов.

НАВАЛЫ ПОРОД — отвалы, расположенные в контуре карьера и образованные от выемки породных прослоек из угольного пласта.

НАДЕЖНОСТЬ ИНТЕРВАЛА — см. *Доверительная вероятность (надежность)*.

НАДЕЖНОСТЬ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ. В СССР для оценки точности совокупности используется средняя квадратическая погрешность m , вычисляемая по истинным ошибкам ϵ или по вероятнейшим ошибкам (поправкам) v по формулам

$$m = \sqrt{\frac{[\epsilon]^r}{n}}; \quad m' = \sqrt{\frac{[v]^2}{n-t}} = \\ = \sqrt{\frac{[v]^2}{r}},$$

где n — число членов совокупности или число всех измерений, t — число необходимых измерений, r — число избыточных измерений (число степеней свободы). Погрешность определения средней квадратической ошибки зависит от числа избыточных измерений и приближенно может быть оценена по формулам:

$$m_{(m)} = \frac{m}{\sqrt{2n}}, \quad m_{(m')} = \frac{m'}{\sqrt{2n}}.$$

Результаты вычислений при малом числе степеней свободы неточны и могут быть использованы только ориентировочно.

НАДЕЖНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ (и их функции) — зависит от полноты исключения грубых ошибок (промахов). Чем больше вероятность отсутствия промахов, тем выше $H. p. и. O$ вероятности отсутствия промахов судят по величинам невязок условий, возникающих при наличии избыточных измерений. Вероятность появления промахов может быть определена экспериментально и зависит от

многих причин: технических средств измерения и их состояния, условий измерения, характера, опыта и квалификации измеряющего и т. д.

НАГРУЗКА НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ (выемочное поле, панель, этаж, пласт, блок) — количество полезного ископаемого, добытого в единицу времени из очистного забоя, выемочного поля, панели, этажа, пласта, блока и т. д. Планируемая суточная $H. н. о. з.$ рассчитывается по производительности выемочной машины (комбайна, струговой машины и др.) с учетом технологических и регламентированных перерывов, надежности технологического процесса выемки угля и числа рабочих (добычных) смен в течение суток.

НАДИР — точка пересечения отвесной линии или нормали к поверхности земного эллипсоида с небесной сферой, расположенной под горизонтом.

НАДПОДОШВЕННЫЕ ОПОЛЗНИ ОТВАЛОВ — смещение песчано-глинистых пород, размещаемых на устойчивом основании. Они возникают при определенной высоте отвала (при естественном угле откоса), зависящей от механических свойств пород и характера отвалообразования. Если откосу отвалов придается угол меньше естественного угла откоса, то предельная высота отвала, при которой начинают развиваться оползни; зависит также от этого угла.

НАЗЕМНАЯ СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА (наземная стереосъемка) — метод изучения и регистрации формы, размеров и пространственного положения объектов по их фотографическим изображениям, полученным с точек земной поверхности. Различают нормальный, равноотклоненный, конвергентный, равнонаклонный и общий виды $H. с. с.$ Два первых вида используют при обработке снимков на универсальных фотограмметрических приборах для получения графических построений и планов, три последних — при обработке результатов измерений аналитическим методом.

НАИБОЛЕЕ НАПРЯЖЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность в примыкающем к борту (откосу уступа или отвала) массиве, верхней своей частью выходящая на земную поверхность

(верхнюю площадку уступа или отвала), а нижней — в подошву (нижнюю бровку) борта (откоса уступа или отвала), по которой коэффициент запаса устойчивости борта (откоса уступа или отвала) является минимальной величиной из всех вычисленных.

НАИМЕНЬШЕЕ РАССТОЯНИЕ ВИЗИРОВАНИЯ — расстояние от вертикальной оси вращения маркшейдерского прибора до ближайшего к нему четко видимого в зрительной трубе предмета.

НАКЛОН (i) — отношение разности оседаний двух соседних точек мульды сдвижения к расстоянию между ними (безразмерная 10^{-3}). В точках мульды различают наклоны: в направлении простирания i_x , в направлении вкрест простирания i_y , в заданном направлении i_k .

НАКЛОНЕНИЕ МАГНИТНОЕ — угол между горизонтальной плоскостью и магнитной осью стрелки, свободно подвешенной в центре тяжести в данной точке Земли. Н. м. отсчитывается от горизонтальной плоскости вверх и вниз от 0 до 90°. Если конец стрелки обращен книзу, наклонение считается положительным, кверху — отрицательным. Для учета Н. м. при магнитных съемках пользуются картой изоклин (изолинии магнитного наклонения). Поскольку элементы магнетизма изменяются не только в пространстве, но и во времени, а карты изоклин приурочены к определенному времени, то при пользовании ими необходимо учитывать изменение Н. м.

НАПРАВЛЕНИЕ — 1. Сторона измеряемого угла, соединяющая определяемый пункт с исходным. 2. Линия, параллельная или совпадающая с осью проектного положения подземной горной выработки, заданная в натуре с помощью маркшейдерского прибора и отмеченная временными центрами маркшейдерскими (не менее трех), или световыми указателями.

НАРУШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТА (уступа) — разрушение приборного массива горных пород, захватившее борт (уступ) и проявившееся в форме оползня, обрушения, оплывины и т. п.

НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ — разрушающие деформа-

ции откосов уступов, бортов карьеров и отвалов: обрушения, оползни, оплывины и просадки, а также фильтрационные деформации — выпор, оплывание, суффозия, фильтрационный вынос вдоль трещин.

НАСАДКА ДАЛЬНОМЕРНАЯ — составная часть оптического дальномера двойного изображения, надевается на объективную часть зрительной трубы теодолита. В корпусе Н. д. установлены детали оптического компенсатора, направляющего в трубу два световых пучка, расходящихся в пространстве предметов под параллактическим углом и образующих прямоугольный или равнобедренный измерительный треугольник.

НАСЫПНАЯ МАССА ГОРНОЙ ПОРОДЫ — (γ_n , т/м³) — масса единицы объема породы в насыпке.

НАЧАЛО ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЯ — за начало процесса сдвижения точки земной поверхности принимается дата, на которую измеренная величина оседания точки достигает 15 мм, т. е. превышает погрешность измерений.

НАЧАЛЬНЫЙ МЕРИДИАН — см. *Гринвичский меридиан*.

НЕВЯЗКА — 1. Истинная погрешность W условного уравнения $f(l_i) = 0$, ($i = 1, \dots, n$), вычисляемая при корреляционном способе уравнивания. Невязка является композицией общих ошибок величин, образующих условие. В ряде случаев составляющие постоянные систематической ошибки величин не участвуют в образовании невязки, например, в случае замкнутых теодолитных ходов и др. 2. Отклонение измеренной или вычисленной величины от ее теоретического значения. Н. образуются из-за погрешностей измерений и характеризуют их точность. Н. вы с о т н а я — разность высот одного и того же пункта (точки), полученная по данным избыточных измерений (например, при замыкании или двойном положении нивелирного хода). Н. д о п у с т и м а я — предельное значение невязки, регламентируемое нормативным документами. Н., превышающая предельную, указывает на грубые ошибки в измерениях. Н. л и н е й н а я — разность координат одного и того же пункта, полученная по данным избыточных измерений. Н. о т н о с и т е л ь -

на я — отношение значения линейной невязки к периметру хода (полигонометрического, теодолитного). Н. угло в а я — разность теоретической суммы углов и суммы измеренных углов в полигонометрическом (теодолитном) ходе.

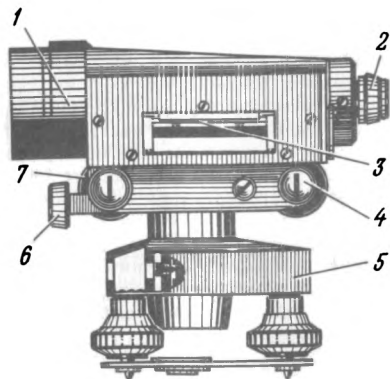
НЕГАТИВ — 1. В фотографии — обратное изображение предмета на проявленной зафиксированной пластине, где распределение света и тени обратно действительному; 2) фотографическая пластинка или пленка с обратным изображением.

НЕДРА — верхняя часть земной коры (в том числе и под поверхностью Мирового океана), в пределах которой при современном уровне науки и техники возможна добыча полезных ископаемых.

НЕРАВЕНСТВО РАСТОЯНИЙ (при нивелировании) — разность расстояний от нивелира до задней и передней связующих точек на станции. При нивелировании I—IV классов Н. р. не должно превышать значений, указанных в инструкции.

НИВЕЛИР — прибор для определения превышений между точками на земной поверхности, в открытых и подземных горных выработках. По принципу действия Н. разделяются на оптико-механические, гидростатические и барометрические. *Оптико-механические Н.* (визуальные и светопроjectionные — лазерные) предназначены для определения превышений способом геометрического нивелирования. Основными элементами визуальных Н. являются: зрительная труба с уровнем или с компенсатором, вертикальная ось вращения трубы, подставка с горизонтирующим приспособлением, наводящий и закрепительный винты и, в некоторых моделях, горизонтальный круг (см. рис.).

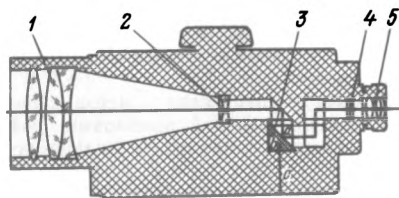
Нивелиры с уровнем подразделяются на глухие (труба наглухо скреплена с вертикальной осью) и с элевационным винтом (труба имеет возможность наклоняться в небольших пределах). В Н. глухих уровень прикреплен к трубе, и пузырек его наблюдают непосредственно или в откидном зеркале, или через систему призм и лупу, расположенную рядом с окуляром трубы, или через систему



Нивелир оптико-механический с уровнем и элевационным винтом:

1 — зрительная труба; 2 — окуляр; 3 — контактный уровень; 4 — элевационный винт; 5 — подставка; 6 — закрепительный винт; 7 — наводящий винт

призм в поле зрения окуляра трубы. В Н. с компенсатором происходит самоустановка визирной линии путем отклонения ее деталями компенсатора или путем перемещения сетки нитей на угол компенсации (см. рис.).



Зрительная труба нивелира с компенсатором (в разрезе):

1, 2 — телеобъектив; 3 — компенсатор; 4 — сетка нитей; 5 — окуляр

В Н.-уклономере, обеспечивающем визирование под заданным углом, применяется дополнительный компенсатор, устанавливаемый на объективном конце трубы обычного нивелира. **Лазерный Н.** представляет собой газовый лазер с коллимирующей системой и приспособлением для образования световой опорной плоскости; предназначен для нивелирования площадей. В комплект лазерного Н. входит специальная рейка, приспособленная для визуальной и фотоэлектри-

ческой индикации положения оси светового пучка.

Гидростатические Н. основаны на принципе сообщающихся сосудов, заполненных однородной жидкостью (дистиллированная вода, раствор хлористого кальция или полиметилсилоксановая жидкость). Различают переносные и стационарные гидростатические Н.

Барометрическими Н. измеряют атмосферное давление на нивелируемых пунктах и по его разностям с учетом температуры воздуха вычисляют превышения между точками.

НИВЕЛИР-АВТОМАТ — см. *Профилограф*.

НИВЕЛИРОВАНИЕ — определение превышений между пунктами местности и получение их высот. Различают геометрическое, тригонометрическое (геодезическое), барометрическое, гидростатическое и автоматическое Н.

Н. геометрическое — метод определения превышений между точками при помощи горизонтального луча визирования с применением нивелира и реек.

Н. тригонометрическое (геодезическое) — метод определения превышений при помощи наклонного луча визирования. Измеряются угол наклона или зенитное расстояние визирного луча, высота установки прибора и точки визирования.

Н. гидростатическое — метод определения превышений приборами, действующими на принципе сообщающихся сосудов.

Н. барометрическое — метод определения превышений путем измерения атмосферного давления в определенных точках земной поверхности с учетом температуры воздуха.

Н. автоматическое — определение отметок точек и построение профиля местности или рельсовых путей в горных выработках при помощи нивелиров-автоматов механических или электро-механических. Основной частью нивелира-автомата является маятниковое устройство.

НИВЕЛИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК — см. *Вертикальная съемка горных выработок*.

НИВЕЛИРОВАНИЕ ПЛОЩАДИ — определение высот точек земной поверхности, равномерно размещаемых по

геометрически правильной схеме, например по прямоугольной сетке; применяется для вертикальной съемки сравнительно равнинных участков [5].

НОМИНАЛЬНАЯ ДЛИНА — длина прибора для измерения длин линий, указанная на нем заводом-изготовителем.

НОМОГРАММА — чертеж, с помощью которого, не производя вычислений, можно получать приближенное значение функций или приближенные решения уравнений. Каждая Н. соответствует определенной функции, уравнению или системе уравнений. Искомый результат определяется по номограмме с помощью простейших геометрических операций (наложения линейки, засечки циркулем и т. п.) и считывается со шкал.

Точность определения по номограммам примерно соответствует точности расчетов на логарифмической линейке. Теория и способы построения номограмм изучаются разделом математики — номографией.

НОМОГРАММА РЕДУЦИРУЮЩАЯ — циркульная номограмма в виде системы неградуированных кривых, наблюдаемых в поле зрения трубы геодезического или маркшейдерского прибора, по которым можно из отсчетов по рейке, установленной вертикально на съемочной точке, не производя дополнительных вычислений, получать непосредственно горизонтальные проложения и превышения. Н. р. состоит из основной кривой, выполняющей функции горизонтального штриха сетки нитей, кривой горизонтальных проложений и отрезков кривых превышений с разными коэффициентами.

НОРМА ВЫРАБОТКИ — количество единиц продукции (или работы), которое должно быть выполнено (изготовлено) в единицу времени (час, смена, месяц) в определенных организационно-технических условиях.

НОРМАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ — уравнения поправок при параметрическом способе уравнивания или уравнения коррелат при коррелятном способе уравнивания. В практике маркшейдерско-геодезических уравнительных вычислений решение Н. у. производится по сокращенной схеме Гаусса, обладающей сравнительной

простотой, однообразием действий, наличием промежуточных контролей и, что особенно ценно, позволяющей попутно вычислять весовые коэффициенты, необходимые для оценки точности функции урвненных величин.

НОРМАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ТОЛЩИ ПОРОД (нормальная колонка) — чертеж, изображающий в принятом масштабе последовательность горных пород по нормали к их напластованию, являющийся основным элементом геологической карты.

НОРМАТИВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО ИЗ НЕДР — расчетная величина извлечения полезного ископаемого из недр, технически возможная и экономически оправданная в определенный период разработки месторождения. Нормативы устанавливаются для всех горнодобывающих предприятий в первую очередь по эксплуатационным потерям полезного ископаемого, в том числе оставленного в выработанном пространстве, отбитого и неотбитого угля. Нормативы потерь и разубоживания рассчитываются предприятиями для каждого выемочного участка, намеченного к разработке. В связи с изменением горно-геологических условий эксплуатации и технико-экономических показателей добычи и переработки полезного ископаемого норматив извлечения должен периодически пересматриваться.

НОРМАТИВ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ — обоснованная величина суточной добычи полезного ископаемого из очистного забоя, которая должна быть достигнута в конкретных условиях при эффективном использовании добычного оборудования и прогрессивной организации производства и труда.

НОРМАТИВ (ПЛАНОВАЯ СКОРОСТЬ) ПОДВИГАНИЯ ЛИНИИ ОЧИСТНЫХ ЗАБоев — расчетная величина перемещения суммарной линии очистных забоев, которая должна обеспечить плановую добычу в планируемом периоде (год, квартал, месяц).

НОРМАТИВ СКОРОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК — обоснованная величина проведения подготовительных выработок в единицу времени, которая должна быть достигнута в конкретных горно-

геологических условиях при эффективном использовании проходческого оборудования и прогрессивной организации производства и труда.

НОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ — установление такой величины потерь, которая для горно-геологических условий рассматриваемого участка соответствует наиболее эффективному с экономической точки зрения варианту его разработки.

НОРМИРУЕМОЕ ВРЕМЯ — время, которое учитывается при установлении норм выработки или времени маршейдерского обслуживания горных выработок, а именно: время на подготовительно-заключительные операции, оперативное время (время основной и вспомогательной работы), время на отдых и естественные надобности работника (исполнителя) и технические перерывы.

НУЛЬ-ПУНКТ УРОВНЯ — 1. Цилиндрического — точка, лежащая на середине ампулы уровня. Касательная к кривой продольного сечения, проходящая через Н. п., называется осью уровня. Ось уровня будет горизонтальной при совпадении пузырька уровня с Н. п. 2. Круглого — точка ампулы уровня или отсчет по шкале, служащие исходными для определения наклона с помощью уровня.

О

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОТНОЕ — создание на участке местности или на объекте строительства сети высотных пунктов, служащих основой для выполнения топографической съемки или для производства высотных разбивочных работ.

ОБЛАСТЬ ПАРАКСИАЛЬНАЯ — бесконечно узкая область пространства предметов и изображений, окружающая оптическую ось центрированной оптической системы, в которой справедливы все формулы и положения солинейного

средства, где можно делать замены синусов и тангенсов и считать, что и после преломления пучки остаются голоцентрическими.

ОБЛАСТЬ ПРОГИБА МАССИВА — часть области сдвижения горных пород, в которой слои пород перемещаются и деформируются без образования трещин.

ОБЛАСТЬ СДВИЖЕНИЙ ПО НАПЛАСТОВАНИЮ — часть области сдвижения горных пород при разработке пластов с углом падения больше угла внутреннего трения по контактам слоев, расположенная выше верхней границы горных работ. В этой области сдвижения происходят по слабым контактам слоев без деформаций по нормали к напластованию.

ОБЛАСТЬ СДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД — часть массива горных пород, подвергшаяся деформациям и перемещениям под влиянием горной выработки.

ОБМЕННЫЕ ПЛАНЫ — установленный комплект производных маркшейдерских планов, дополненных специальным содержанием. О. п. представляются вышестоящим организациям для оперативного руководства горными предприятиями и для решения производственно-технических задач. Требования к составлению и пополнению О. п. и сроки их представления вышестоящим организациям устанавливаются отраслевыми министерствами.

ОБНОВЛЕНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ОПОРНОЙ СЕТИ см. *Реконструкция опорной сети.*

ОБНОВЛЕНИЕ ПЛАНОВ (КАРТ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — приведение устаревших планов (карт) в соответствие с фактическим состоянием местности. Обновление планов (карт) производится с использованием аэрофотоснимков и другими способами; при этом объекты, возникшие на местности после составления (издания) плана (карты), наносятся на него, исчезнувшие удаляются, а изменившие очертания или высоту — исправляются.

ОБНОСКА — специальное приспособление, применяемое в строительстве для выноса и закрепления осей сооружений.

ОБОРУДОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОЕ — совокупность функционально

различных приборов, аппаратов, вспомогательных устройств и приспособлений, предназначенных для выполнения маркшейдерских работ на горном предприятии.

ОБОСНОВАНИЕ СЪЕМКИ — см. *Съемочное обоснование.*

ОБРАБОТКА ПОДЗЕМНЫХ МАРКШЕЙДЕРСКИХ СЕТЕЙ — комплекс вычислительных преобразований результатов угловых и линейных измерений, выполняемых с целью получения надежных значений пространственных координат точек подземной сети. В большинстве случаев плановые и высотные сети обрабатываются раздельно. О. п. м. с. выполняется в два этапа. На первом этапе осуществляется предварительная обработка результатов измерений; в которую входят проверка журналов угловых и линейных измерений, вычисление поправок в измеренные величины, определение невязок условных уравнений. На втором этапе производится уравнивание результатов измерений, вследствие чего получают окончательные (уровненные) значения координат точек сети и значения, характеризующие точность сети. Применяют строгие (по способу наименьших квадратов) и нестрогие методы уравнивания. Наиболее эффективно обработка сетей осуществляется на ЭВМ. В этом случае предпочтительными оказываются строгие способы уравнивания.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ — линейных — вычисление по результатам измерений длины линии с введением в измеренные значения поправок за компарирование мерных приборов, температуру, наклон и за приведение к уровню моря и к плоскости проекции Гаусса; угловых — вычисление значений углов с введением в их измеренные значения поправок за центрирование, редуцицию и др.

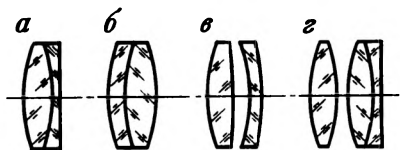
ОБРАТНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА — см. *Геодезическая задача обратная.*

ОБРУШЕНИЕ — 1. Беспорядочное перемещение разрушенных пород с потерей естественной структуры в результате ведения горных работ. 2. Быстрое смещение породных масс, слагающих откос. Поверхность отрыва обрушаю-

щихся пород, как правило, совпадает с различного рода нарушениями сплошности массива (крупные трещины, слоистость, тектонические нарушения и др.) и залегает под углом, большим угла внутреннего трения, поэтому после преодоления сил сцепления оторвавшийся массив не может удерживаться на этой поверхности силами трения и перемещается вниз к подошве откоса. Активная стадия обрушения протекает практически мгновенно.

ОБЪЕКТИВ — первый от пространства предметов компонент центрированной оптической системы, состоящий из одной или нескольких линз (или системы линз и зеркал), формирующий увеличенное или уменьшенное действительное изображение ограниченной части пространства предметов. В зрительных трубах маркшейдерско-геодезических приборов широко применяются исправленные от аберраций трех-, четырех- и пятилинзовые телеобъективы.

Основными характеристиками *О.* являются: диаметр, фокусное расстояние (относительное отверстие), угловое или линейное поле зрения, предельный угол разрешения и качество изображения (см. рис.). Диаметры *О.* зрительных



Типы объективов:

а, б — двухлинзовый склеенный; *в* — ахромат; *г* — анохромат

труб маркшейдерско-геодезических приборов находятся в пределах 20—75 мм, относительное отверстие — 1/6—1/10, угловые поля зрения 1,5—4°, пределы разрешения 2—10". Относительное отверстие объектива — отношение диаметра входного зрачка к фокусному расстоянию объектива.

ОБЪЕКТЫ ПОДЗЕМНОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЪЕМКИ — подготовительные и очистные горные выработки, камеры и скважины различного

назначения, границы закладки выработочного пространства, транспортные пути, общешахтные вентиляционные и противопожарные устройства и сооружения, контуры затопленных выработок, места обрушения горных пород в подготовительных выработках, контуры геологических нарушений и другие объекты, подлежащие изображению на чертежах горной графической документации.

ОБЪЕМ ВЫНУТЫХ ГОРНЫХ ПОРОД (полезного ископаемого) — объем в целике (массиве) горных пород (полезного ископаемого), извлеченных из недр за определенный период. Объем вынутых горных пород определяется по результатам маркшейдерской съемки или по данным оперативного учета.

ОЖИДАЕМЫЕ СДВИЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ — сдвиги и деформации, определяемые при наличии календарных планов развития горных работ.

ОКНО ВХОДНОЕ (выходное) — параксиальное изображение виньетирующей диафрагмы в пространстве предметов (изображений) (см. *Диафрагмы оптических систем*).

ОКНО СГЛАЖИВАНИЯ ЭМПИРИЧЕСКИХ КРИВЫХ — интервал, позволяющий установить среднее значение показателя при переменном фиксированном его положении на эмпирической кривой, используется при геометризации месторождения полезного ископаемого. Величина *О. с.* обуславливается интенсивностью и характером изменчивости показателя по линиям. Рекомендуется величину его брать соизмеримой с радиусом корреляции показателя по линиям.

ОКОНТУРИВАНИЕ ЗАЛЕЖИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — 1.

Установление границ залежи полезного ископаемого с помощью разведочных выработок, геофизических методов и т. п. 2. Построение контуров залежи полезных ископаемых по разведочным данным на графических материалах. Различают два вида контуров залежи: нулевой — граница пространства залежи; рабочий (кондиционный) — граница залежи, в пределах которой она отвечает требованиям промышленных кондиций.

ОКОНЧАНИЕ ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЯ — за окончание процесса сдвижения принимают дату, после которой суммарные оседания на протяжении 6 мес не превышают 10 % максимальных, но не более 30 мм.

ОКУЛЯР — часть центрированной оптической системы, обращенная к глазу наблюдателя и предназначенная для рассматривания изображений предмета, создаваемого объективом системы. О. зрительных труб и отсчетных микроскопов, применяемых в маркшейдерско-геодезических приборах, представляют собой широкоугольные оптические системы с фокусным расстоянием от 7 до 15 мм. О. состоит из двух частей — полевой линзы, обращенной к объективу, и глазной линзы. О. автоколлимационный — окуляр с осветительным устройством и дополнительной склеенной отражательной призмой, несущей на плоскости склейки сетку нитей или шкалу, позволяющей рассматривать в поле зрения трубы одновременно сетку нитей (шкалу) и ее изображение, отраженное зеркалом, расположенным в пространстве предметов; применяется в зрительных тру-

бах маркшейдерско-геодезических приборов, используемых для специальных измерений в лабораторных условиях. Типы О. см. на рис.

ОПАСНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД — деформации отвалов, уступов и бортов карьеров, а также прилегающей к карьере территории, способные вызвать аварии горнотранспортного оборудования, и угрожающие безопасности работ в карьерах.

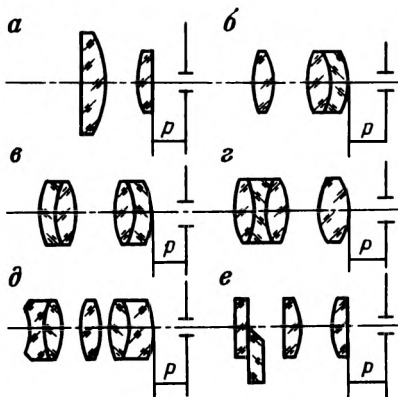
ОПЕРАТИВНЫЙ УЧЕТ ДОБЫЧИ И ВСКРЫШИ — учет добычи и объемов (количества) извлеченных вскрышных пород за смену (сутки, месяц) по числу транспортных емкостей (вагонок, автомобиль, железнодорожный вагон и др.) и массе (объему) породы (полезного ископаемого) в каждой емкости или по данным непосредственного взвешивания транспортируемого из горных выработок полезного ископаемого или вскрышных пород.

ОПЕРАЮЩИЕ ТРЕЩИНЫ — связанные с основным разрывом общностью генезиса более мелкие разрывы (трещины), служащие признаком относительного перемещения блоков разрывной структуры.

ОПЛЫВАНИЕ — процесс разрушения горных пород, вызванный переувлажнением, переносом и переотложением частиц пород подземными водами, вытекающими на откос; О. может быть вызвано также тиксотропным разжижением водонасыщенных пылеватых пород.

ОПЛЫВИНА — поток насыщенных водой до текучего состояния некоторых разновидностей песчано-глинистых пород нарушенной структуры (пылеватых песков и глин, лёссовидных суглинков и лёссов), которые растекаются по площадкам уступов под углом 4—6° и менее. О. развивается довольно интенсивно, часто приобретая катастрофический характер.

ОПОЛЗЕНЬ — смещение масс горных пород, слагающих откос (нередко и его основание), происходящее в виде скользящего движения между смещающимися породами и неподвижным массивом. Является наиболее крупным по размерам видом нарушения устойчивости откосов. О. связан главным образом с наличием в толще горных пород слабых увлажненных слоев глин,



Типы окуляров:

a — Рамсдена; *b* — Кельнера; *в* — симметричный; *г* — ортоконический; *д* — Эрфле; *е* — автоколлимационный Аббе; *p* — удаление выходного зрачка

контактов, даек и других тектонических нарушений.

ОПОРНЫЙ РЕПЕР — см. *Репер*.
ОПОРНАЯ ТОЧКА В ФОТОГРАММЕТРИИ — точка, геодезические координаты которой известны и которая является исходной при фотограмметрических построениях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО СТЕРЕОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТКЕ — установление с помощью стереографических сеток (см. *Вульфа сетка*) углов между направлениями и плоскостями при решении горно-геометрических задач. При этом задача сводится к определению по сетке углового расстояния между точками (проекциями направлений) и между дугами (проекциями плоскостей) в нормальном сечении.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕННОГО БЛОКА РАЗРЫВНОЙ СТРУКТУРЫ — установление по положению известного блока разрывной структуры, сместителю и признакам перемещения направления, вскрывающей перемещенный блок выработки. При установлении точки пересечения разведочной выработки с перемещенным блоком и допущении параллельности его известному блоку документируется положение перемещенного блока и устанавливается амплитуда его перемещения в направлении вскрывающей выработки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ ДИЗЬЮНКТИВА — см. *Дизъюнктивы*.

ОПРОБОВАНИЕ — система операций, обеспечивающих исследование качества полезного ископаемого, т. е. определения его химического, минерального, петрографического состава, физико-технических и технологических свойств и т. д.

ОПТИКА — 1. Раздел физики, изучающий световые явления, разделяется на О. геометрическую, физическую, волоконистую и др. 2. Собирательное название оптических деталей или оптических приборов.

ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИБОР — см. *Прибор оптико-механический*.

ОПТИМИЗАЦИЯ УРАВНИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ — процесс нахождения или выбора наилучшего варианта из множества возможных.

который заключается в принятии дополнительного условия, вызывающего однозначность решения системы неопределенных уравнений. О. у. в. также имеет целью получение находимыми из уравнивания поправками дополнительных свойств, полезных в каком-либо отношении. Например, при методе наименьших квадратов находят поправки, не только уничтожающие возникшие невязки, но и являющиеся при нормальном распределении ошибок наиболее вероятными поправками. В последнее время широко применяются и другие методы уравнивания: метод суммы модулей, фильтр Кальма, метод Коши, метод Монте-Карло и др., которые в маркшейдерской практике не применяются.

ОПТИЧЕСКАЯ ДЕТАЛЬ — составной элемент оптико-механического прибора, изготавливается из оптически прозрачного материала. К О. д. относятся: зеркала, линзы, призмы и клинья, дифракционные решетки, сетки, экраны, светофильтры, защитные стекла, поляризационные призмы и фильтры, компенсаторы, световоды.

ОПТИЧЕСКАЯ ДЛИНА ПУТИ — сумма произведений расстояний, проходимых монохроматическим излучением в различных средах, на соответствующие показатели преломления этих сред.

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — совокупность оптических деталей, установленных в положение, заданное расчетом и конструкцией. О. с., в которой центры всех сферических поверхностей расположены на оптической оси, называется *центрированной*. Оптическая ось системы — общая ось вращения поверхностей, составляющих центрированную оптическую систему. Отношение показателя преломления в пространстве изображений к заданному фокусному расстоянию системы называется *оптической силой системы*. Единицей оптической силы системы является диоптрия. В офтальмологической оптике оптическую силу системы называют *рефракцией*. Расстояние от вершины первой поверхности оптической системы до переднего фокуса — *передний вершинный фокальный отрезок*. Фокусное расстояние оптиче-

ской системы — расстояние между точкой главного фокуса и главной точкой системы. Различают переднюю фокусное расстояние оптической системы (между передней точкой главного фокуса и передней главной точкой) и заднее (между задней точкой главного фокуса и задней главной точкой). Для симметричной оптической системы, работающей в воздухе, заднее и переднее фокусные расстояния равны друг другу.

ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА — чертеж, изображающий оптическую систему прибора с указанием размеров и расчетных данных, необходимых для разработки конструкции прибора.

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, прозрачные для электромагнитного излучения в оптическом диапазоне, или материалы, пропускающие сквозь себя свет. К оптическим материалам относятся: стекло неорганическое бесцветное и цветное, стекло кварцевое, стекло неорганическое техническое, ситалл (закристаллизованное стекло), кристаллы, термопластичные полимерные материалы (органическое стекло, поликарбонатная смола «Дифтон»). В маркшейдерских приборах применяются оптические материалы: стекло неорганическое и органическое.

ОПТИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН — диапазон электромагнитного излучения с длинами волн от 10 пм до 1 мм. Оптический диапазон подразделяется на четыре области: рентгеновскую (10 пм — 5 нм), ультрафиолетовую (5—380 нм), видимую (380—770 нм) и инфракрасную (770 нм — 1 мм). Инфракрасная область включает коротковолновый (0,77—1,5 мкм), средневолновый (1,5—20 мкм) и длинноволновый (20 мкм — 1 мм) участки. Указанные границы диапазонов и области длин волн условны, а приведенные длины волн действительны для вакуума.

ОПТИЧЕСКИЙ ДЕФЛЕКТОР — устройство, позволяющее пространственно перемещать пучок лазерного излучения.

ОПТИЧЕСКИЙ ОТВЕС — см. *Центр оптический*.

ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР — см. *Прибор оптический*.

ОПТИЧЕСКОЕ СТЕКЛО — см. *Стекло оптическое*.

ОРДИНАТА — название одного из двух чисел, определяющих положение точки на плоскости (поверхности) относительно данной системы прямоугольных координат.

ОРЕОЛ ДРОБЛЕНИЯ — признак относительного перемещения блоков разрывной структуры в зоне сместителя, наблюдаемый в горных выработках в виде результатов дробления пород характерного стратиграфического горизонта, фиксирующего направление относительного перемещения блока.

ОРЕОЛ РАЗДАВЛИВАНИЯ — признак относительного перемещения известного блока в плоскости сместителя, наблюдаемый в виде ориентированных осадков из циркулирующих в зоне сместителя растворов; мощность ореола уменьшается в сторону перемещения блока (см. *Дизъюнктивы*).

ОРИГИНАЛ ЧЕРТЕЖА — первоначальный подлинник в отличие от копии. В маркшейдерской практике в качестве подлинника, как правило, используют исходный чертеж.

ОРИЕНТИР-БУССОЛЬ — 1. Секторная, коробчатая или трубчатая буссоль для ориентирования горизонтального лимба по магнитному меридиану. Прикрепляется непосредственно или с помощью кронштейна к одной из колонок теодолита. Поставляется как дополнительная принадлежность к теодолитам с повторительным устройством вертикальных осей. 2. Секторная буссоль в виде длинной прямоугольной коробки, накладывается на мензурную доску для ориентирования мензурной съемки. Линия С — Ю буссоли параллельна рабочему ребру коробки. При ориентировании ребро коробки совмещают с краем планшета или с какой-либо заранее прочерченной линией, принимаемой за меридиан, поворотом доски вокруг вертикальной оси совмещают нулевой диаметр ориентир-буссоли с концами стрелки и закрепляют доску.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ — определение дирекционных углов сторон подземных плановых сетей в системе координат, принятой на земной поверхности, специальными методами и приборами.

Наиболее распространены геометрические и гироскопические способы ориентирования, реже — магнитный.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ — осуществляется с использованием вертикальной плоскости, создаваемой отвесными линиями, опущенными с земной поверхности на горизонт горных работ.

Физически отвесные линии реализуются через вертикальные горные выработки при помощи проволочных отвесов, реже — узконаправленными световыми лучами. Различают ориентирование через один вертикальный ствол и через два вертикальных ствола. В первом случае оба отвеса опускают через один ствол, во втором — по одному отвесу через каждый из стволов. При осуществлении геометрического ориентирования решают задачи проектирования и примыкания. Первая задача заключается в создании физической вертикальной плоскости с уровня земной поверхности до ориентируемого горизонта подземных работ. Решением задачи примыкания определяют на поверхности координаты отвесов, а на ориентируемом горизонте — дирекционный угол и координаты точек (концов) стороны, являющейся исходной для подземных сетей. При ориентировании через один вертикальный ствол примыкание чаще всего осуществляют способом соединительных треугольников. При ориентировании через два вертикальных ствола для примыкания по выработкам ориентируемого горизонта прокладывают соединительный полигон, связывающий отвесы обоих стволов. Геометрическому ориентированию присущи следующие недостатки: невысокая точность передачи дирекционного угла; особенно через один вертикальный ствол, возможность определения дирекционного угла и координат концов стороны (точек), расположенной только вблизи стволов, и необходимость останавливать работу подъема на длительное время, иногда до 2—3 смен.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ГИРОСКОПИЧЕСКОЕ — определение дирекционного угла стороны подземной маркшейдерской съемки гироскопическим способом. Современными гироскопами дирекционный угол опре-

деляют только косвенным способом: вначале на исходной стороне с известным дирекционным углом определяется поправка гироскопа, затем гироскопический азимут ориентируемой стороны. Дирекционный угол ориентируемой стороны вычисляется как алгебраическая сумма поправки гироскопа и гироскопического азимута стороны с учетом разности сближения меридианов в точке установки гироскопа на поверхности и в шахте.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ ОПТИЧЕСКОЕ — способ передачи через вертикальные горные выработки дирекционного угла и плановых координат специальными приборами, создающими в выработке оптические плоскости. Примыкание на поверхности и на ориентируемом горизонте к этим плоскостям позволяет решать основные задачи соединительной съемки. Способ пригоден для неглубоких стволов; в настоящее время почти не применяется.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ МНОГОСТУПЕНЧАТОЕ — геометрическое ориентирование подземных сетей, осуществляемое последовательно с поверхности на первый горизонт горных работ, с первого горизонта на второй и т. д.

ОРИЕНТИРОВКА ШАХТ, ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СЪЕМОК, СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА — комплекс маркшейдерских работ для установления геометрической связи между съемками подземных выработок и земной поверхности, обеспечивающий совмещение соответствующих маркшейдерских планов.

ОРТОГОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ — наиболее широко применяемый метод проекций, при котором проецирующие лучи перпендикулярны к плоскости проекций.

ОРТОФОТОПЛАН — план местности, смонтированный из ортофотоснимков (см. *Ортофотоснимок*).

ОРТОФОТОСНИМОК — фотоснимок, преобразованный из центральной проекции в ортогональную. Известны различные способы преобразования. Например, ортофотоприставки к стереографу Дробышева (СССР), топокарт (ГДР), ортокомп (ФРГ) позволяют переносить содержание исходного сним-

ка элементарными участками, другие приборы основаны на точечном переносе содержания исходного материала. Распространены в основном приборы первого типа.

ОСВЕТИТЕЛЬ — 1. Приспособление для подсветки маркшейдерско-геодезических приборов при измерениях в темноте. Комплект электрического осветителя (**КЭО**) состоит из источника питания (малогабаритного аккумулятора или сухого элемента), электролампы и переключателя. 2. Составная часть светопроекционных систем в проекционно-визуальных дальномерах.

ОСВЕЩЕНИЕ — свет от какого-либо источника на объект наблюдения. Различают *О.* естественное (дневное, солнечное) и искусственное (от ламп накаливания, люминисцентных ламп, прожекторов и т. д.).

ОСВЕЩЕННОСТЬ — световой поток, приходящийся на единицу освещаемой поверхности; выражается в *люксах*.

ОСЕВАЯ ПЛОСКОСТЬ КОПРОВОГО ШКИВА — плоскость, проходящая через середину между внутренними гранями реборд.

ОСЕВАЯ ПЛОСКОСТЬ ПОДЪЕМА — вертикальная плоскость, проходящая по оси подъема.

ОСЕВОЙ МЕРИДИАН — средний меридиан шестиградусной зоны или трехградусной зоны проекции Гаусса, ось абсцисс совпадает с направлением осевого меридиана.

ОСЕДАНИЕ (при открытых работах) — вертикальное смещение горных пород в результате сжатия, уплотнения или иных видоизменений. Весьма широко *О. м.* распространено на отвалах, достигающее 10—15 % от первоначальной высоты. Равномерное оседание, особенно связанное с консолидацией пород, в общем случае опасности не представляет.

ОСЕДАНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТКАХ (η) — вертикальная составляющая векторов сдвига точек в мульде сдвига земной поверхности.

ОСЕДАНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МАКСИМАЛЬНОЕ — наибольшая вертикальная составляющая

вектора сдвига точек в мульде сдвига при закончившемся процессе сдвига. Обозначается при полной подработке η_0 , при неполной подработке η_m .

ОСИ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТВОЛА ШАХТЫ — оси симметрии его горизонтального сечения, две взаимно перпендикулярные прямые, одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна к главным расстрелам.

ОСИ ОСНОВНЫЕ СООРУЖЕНИЙ — продольная и поперечная геометрические оси, закрепляемые для перенесения в натуру проектных размеров здания (сооружения).

ОСНОВА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — система точек, состоящая из пунктов сети сгущения и съёмочной сети, развиваемых маркшейдерской службой предприятия на основе пунктов государственной геодезической сети, а в случае их отсутствия — построением локальной маркшейдерско-геодезической сети.

ОСНОВА ЧЕРТЕЖНАЯ — пластики, бумаги (в том числе армированные синтетическими пленками, алюминием, фанерой и др. материалами), предназначенные для составления оригиналов чертежей горной графической документации.

ОСНОВАНИЕ ОТВАЛА — площадка, на которую производится начальная отсыпка отвальных масс.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ СКЛАДКИ — см. *Складки*.

ОСТАТОК ДЛИНЫ СТАНА — при измерении длины пролет между целиками, длина которого меньше длины мерной проволоки. Для измерения *О. д. с.* используют инварные ленточки и стальные рулетки.

ОСТАТКИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО НА СКЛАДАХ — количество добытого полезного ископаемого, не отправленного потребителю и хранящегося на складах горного предприятия, в бункерах, на колесах. *О.* на складах определяются по результатам маркшейдерского замера (см. *Замер остатков полезного ископаемого на складах*).

ОСТРОТА ЗРЕНИЯ — способность глаза человека видеть отдельно две светящиеся точки, расположенные близко друг от друга. *О. з.* глаза, воору-

женного оптическим прибором дальнего действия, выражается числом, равным видимому увеличению прибора. Принято считать, что при предельном угле разрешения, равном $1'$, острота зрения равна 1. Если глаз разрешает $30''$, то острота зрения равна 2 и т. д.

ОСЫПЬ — продукты осыпания горных пород у подножия откоса. О. характерны для всех видов горных пород и затрагивают, как правило, приповерхностную часть крутых откосов, формируются в течение нескольких лет. О. способствуют выполаживанию общего угла наклона борта карьера за счет уменьшения площадок (берм) уступов. Иногда О. являются источником образования более крупных нарушений устойчивости (оплывин, оползней).

ОСЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРИБОРА — условная прямая линия, представляющая собой геометрическое место центров поверхностей вращения, проходящая внутри детали или совокупности деталей маркшейдерско-геодезического прибора.

ОСЬ ГИРОКОМПАСА — ось вращения ротора гиromотора, устанавливаемая при отсутствии влияния моментов внешних сил в плоскости географического меридиана, проходящая через точку установки гироскопа.

ОСЬ КРУГЛОГО УРОВНЯ — см. *Ось уровня.*

ОСЬ МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРИБОРА — ось прибора, вокруг которой вращаются его подвижные части. О. м. п. может состоять из нескольких деталей, представляющих собой тело вращения с общей геометрической осью.

ОСЬ ОПТИЧЕСКАЯ — прямая, проходящая через центры сферических поверхностей оптической системы, или ось вращения поверхностей, составляющих центрированную оптическую систему.

ОСЬ ПОДЪЕМА — прямая, проходящая через центр подъема перпендикулярно к оси главного вала подъемной машины.

ОСЬ РАЗБИВОЧНАЯ — ось сооружения, по отношению к которой в разбивочных чертежах указывают данные для выноса в натуре сооружения или отдельных его частей.

ОСЬ СВЕТОВОГО ПУЧКА — гео-

метрическое место центров световых пятен, образуемых световым пучком на экранах, установленных на пути его прохождения.

ОСЬ СКЛАДКИ — линия, соединяющая точки перегиба поперечных сечений складки (см. *Складки*).

ОСЬ УРОВНЯ — 1. Цилиндрического — прямая, проходящая через нуль-пункт уровня и касательная к дуге продольного сечения ампулы. 2. Круглого — нормаль к сферической поверхности ампулы, проходящая через нуль-пункт круглого уровня.

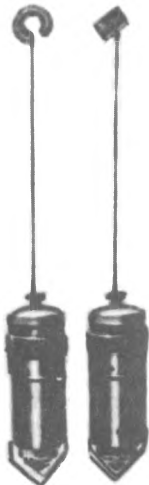
ОСЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО УРОВНЯ — см. *Ось уровня.*

ОТВАЛ ПУСТЫХ ПОРОД — искусственная насыпь, образуемая в результате размещения вскрышных пород на специально отведенных площадках. Отвалы по местоположению разделяются на внутренние (в пределах контура карьера) и внешние (вне контура карьера). По количеству горизонтов отсыпки различают О. п. п. одноярусные, двухъярусные и многоярусные. По рельефу местности — равнинные и нагорные.

ОТВЕРСТИЕ СВЕТОВОЕ — см. *Зрачок входной.*

ОТВЕС — приспособление для обозначения в натуре отвесной линии. По назначению О. разделяются на шахтные, проектирующие, проходческие и центрировочные. *Шахтные* О. применяются в вертикальных выработках и подразделяются на проходческие и армировочные. Они состоят из грузов, троса или проволоки, навитых на барабан механической или электрической лебедки, направляющих блоков, устройств для центрирования и ограничения качаний. В комплект *проектирующего* отвеса входят спускаемый и рабочий грузы, трос или проволока, навитые на барабан ручной лебедки, направляющие блоки, центрировочная тарелка со шкалами и ёмкость с маслом для демпфирования. *Проходческий* отвес выполнен в виде груза-фонарика, подвешиваемого на шнуре. В корпусе его груза помешены сухой гальванический элемент и миниатюрная электролампа, защищенная прозрачным колпачком. *Центрировочные* отвесы подразделяются на геодезические —

с простым грузом цилиндро-конической или конической формы и маркировкой в виде буквы, в корпусе которых помещен механизм для навивки шнура и свободно перемещаемое вдоль оси центрировочное острие (см. рис.).



Центрировочные электрифицированные отвесы

ОТВЕСЫ ПРОХОДЧЕСКИЕ — см. *Отвес*.

ОТВЕСНАЯ ЛИНИЯ — направление силы тяжести в данной точке земной поверхности. Отвесная линия не сохраняет абсолютно неизменного положения (направления) по отношению к неподвижным предметам (вследствие возмущений от Луны и Солнца совершает суточные колебания порядка 0,02").

ОТКЛОНЯЮЩИЕ ШКИВЫ — конструктивный узел многоканатной подъемной машины, предназначен для обеспечения заданного расстояния между осями подъемных сосудов независимо от диаметра приводного шкива. Обод отклоняющих шкивов оснащен футеровкой. Для уменьшения износа канатов угол отклонения канатов шкивами не должен превышать 15°. Обычно на подъемных установках используется один комплект отклоняющих шкивов для отклонения канатов одной ветви. Угол охвата приводного шкива при этом может быть до 190—195°.

Один из отклоняющих шкивов является ведущим, остальные шкивы могут свободно вращаться на валу.

ОТКОС — наклонная поверхность открытой горной выработки или искусственной насыпи (отвала). В зависимости от вида горнодобывающего оборудования откос может иметь плоский (экскаваторы-драглайны, многочерпаковые, цепные и роторные экскаваторы), вогнутый (прямая и обратная механическая лопата), ломаный (многочерпаковые экскаваторы) и сложный (роторные экскаваторы) профили.

ОТКОС ОТВАЛА — наклонная поверхность, ограничивающая насыпь пустых пород и некондиционных руд.

ОТКОС УСТУПА — наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства.

ОТЛАДКА ПРОГРАММЫ — выявление и устранение ошибок, допущенных при составлении программы для ЭВМ.

ОТМЕТКА ПРОЕКТНАЯ — высота точки или горизонта на сооружаемом объекте, указанная на проектном чертеже; используется в процессе строительства для перенесения проекта в натуру.

ОТМЕТКА ЧИСЛОВАЯ — см. *Проекция с числовыми отметками*.

ОТМЕТКА ШКАЛЫ — знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины. Знак может быть в виде черты, точки, зубца и т. д.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА МАКСИМАЛЬНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — отношение максимального горизонтального сдвижения к максимальному оседанию при полной подработке, горизонтальном залегании пласта и при закончившемся процессе сдвижения.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА МАКСИМАЛЬНОГО ОСЕДАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ (q_0) — отношение максимального оседания земной поверхности к вынимаемой (считая по нормали) или эффективной мощности пласта при полной подработке, горизонтальном залегании пласта и закончившемся процессе сдвижения.

ОТРАЖАТЕЛЬ СВЕТОДАЛЬНО-

МЕРА — часть комплекта светодальномера, устанавливаемая на конце измеряемой линии и служащая для возвращения светового пучка к светодальномеру. Основное свойство отражателя — угол между падающим и отраженным лучом равен 180° . Зеркально-линзовые отражатели — плоское зеркало в фокальной плоскости объектива — требуют наводки отражателя на светодальномер с погрешностью, составляющей единицы минут; призмённые отражатели — три взаимно перпендикулярные отражающие грани — отражают пучок в обратном направлении при отклонении наводки до 30° .

ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ — см. *Государственный стандарт (ГОСТ)*.

ОТСТОЯНИЕ — расстояние от определяемой точки до точки фотографирования по направлению главного луча при наземной стереофотограмметрической съемке.

ОТСЧЕТ — значение (число), взятое по шкале мерного прибора против указателя или по цифровому табло.

ОФСЕТНАЯ ПЕЧАТЬ (маркшейдерских планов) — вид полиграфической печати, где изображение с плоских печатных форм передается на эластичное резиновое полотно, а с него — на бумагу. Плоские печатные офсетные формы представляют собой металлический или плочный формный материал толщиной $0,8$ — $1,5$ мм с нанесенным изображением для печати в офсетной машине одного цвета краски.

Офсетные машины — печатные машины, работающие на принципе офсетной печати; подразделяются на плоскочечатные и ролевые ротационные, однокрасочные и многокрасочные. Плоскочечатными машинами печатают на отдельные листы, ролевыми — на рулонный материал. Простейшей плоскочечатной офсетной машиной является пробочечный станок марки **5ТО**, имеющий размер печатной формы 1100×1270 мм, длину 4740 мм, массу 3800 кг.

Офсетные формы изготавливаются фотомеханическим путем с издательских оригиналов определенных красок. Количество их равно количеству красок при печати оттисков. Одноцветное и многоцветное изобра-

жение плана, полученные полиграфическим способом печати, называется **ОТТИСКОМ**.

ОХРАНА НЕДР — комплекс мероприятий, осуществляемых с целью рационального, наиболее полного (комплексного) извлечения полезных ископаемых из недр и максимально возможного, экономически целесообразного уменьшения потерь при разработке месторождений полезных ископаемых. О. н. должна осуществляться на всех стадиях разведки и промышленного освоения месторождений полезных ископаемых, а именно: при производстве геологоразведочных работ, в период проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации горных предприятий.

ОХРАНЯЕМАЯ ПЛОЩАДЬ ОБЪЕКТА — площадь, включающая охраняемый объект и берму вокруг него.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ СРЕДНЕЙ КВАДРАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ. — Точность определения средней квадратической погрешности $m(m)$ зависит от объема совокупности погрешностей, использованной для вычисления средней квадратической погрешности m . Чем больше совокупность, тем точнее m , вычисленная по этой совокупности, и тем меньше $m(m)$. Объем совокупности случайных погрешностей характеризуется числом степеней свободы r (избыточных измерений). Для совокупности вероятнейших случайных погрешностей $r = n - 1$, где n — число всех измерений; t — число необходимых измерений. Погрешность $m(m)$ равна

$$m(m) = \frac{m}{\sqrt{2r}}$$

$$\frac{m(m)}{m} \% = \frac{100}{\sqrt{2r}} \%$$

Точность средней квадратической погрешности $m(m)$ может быть оценена и с помощью доверительного интервала (см. *Доверительный интервал*). В этом случае нижняя γ_1 и верхняя γ_2 границы доверительных интервалов вследствие асимметричности неодинаковы. В таблице приведены нижние и верхние границы доверительных интервалов средних квадратических погреш-

r	0,90		0,95		0,99	
	γ_1	γ_2	γ_1	γ_2	γ_1	γ_2
200	0,92	1,09	0,91	1,11	0,89	1,15
100	0,90	1,13	0,88	1,16	0,84	1,22
20	0,80	1,36	0,76	1,44	0,71	1,64
10	0,74	1,59	0,70	1,76	0,63	2,15
6	0,69	1,92	0,64	2,20	0,57	2,98
5	0,67	2,09	0,62	2,45	0,55	3,49
4	0,65	2,37	0,60	2,87	0,52	4,39
3	0,62	2,92	0,57	3,73	0,48	6,47
2	0,58	4,40	0,52	6,28	0,43	14,10
1	0,51	15,90	0,45	31,90	0,36	159,00

ностей, выраженных в единицах самой средней квадратической погрешности.

Пример. Средняя квадратическая погрешность $m=3$ при доверительном интервале $r=6$. Определить доверительный интервал t при доверительной вероятности $p=0,99$, которой соответствует доверительный интервал от $-3t$ до $+3t$. Из таблицы выбираем $\gamma_1=0,57$, $\gamma_2=2,98$. Ответ $1,7 < t < 8,9$.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ СМЫКАНИЯ ЗАБОЕВ — предварительное вычисление ожидаемых погрешностей смыкания осей выработок, проводимых встречными забоями по ответственным направлениям. Используются формулы накопления погрешностей в полигонах произвольной формы. Полученная из предварительных вычислений предельная ожидаемая погрешность смыкания забоев не должна превышать допустимого значения, устанавливаемого в каждом конкретном случае в зависимости от назначения выработки, способов ее проведения и крепления. Если это условие не соблюдается, то должна быть повышена точность измерений, проводимых для планового и высотного обоснования, используемого для задания направлений осями сбиваемых выработок. Эффективным средством повышения точности плановых сетей является гироскопическое ориентирование некоторых, определенным образом выбранных сторон этих сетей. После изменения методики создания сетей оценка точности повторяется до соблюдения принятых условий.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ УРАВНЕННЫХ ВЕЛИЧИН — погрешность каж-

дой уравненной величины будет меньше или равна погрешности измеренного значения. В среднем погрешность уравненных значений будет меньше погрешностей их измеренных значений в

$$\sqrt{(n-r)/n},$$

где n — число измерений; r — число степеней свободы. При параметрическом способе уравнивания, пользуясь коэффициентами, получаемыми в процессе решения нормальных уравнений, можно оценить точность последней и предпоследней по порядку исключаемых величин.

ОШИБКА ОБОБЩЕНИЯ КОНТУРА ЗАХОДКИ (блока, развала) — погрешность определения площади сечения заходки экскаватора (блока, развала), обусловленная несоответствием фактической формы контура заходки (блока, развала) ее изображению на маркшейдерском плане (разрезе).

ОШИБКА ОБОБЩЕНИЯ ОТКОСА УСТУПА — часть погрешности определения объема экскаваторной заходки (блока), обусловленная несоответствием фактической формы поверхности откоса уступа ее изображению на маркшейдерском плане (разрезе).

П

ПАДЕНИЕ ПЛАСТА (слоя, жилы, поверхности разрыва) — наклон пласта, слоя, толщи, жилы, а также плоскости разрыва к горизонтальной плоскости. Вместе с простиранием составляет элементы залегания геологических тел и поверхностей. Характеризуется азимутом и углом падения, для измерения которых сначала определяют линию падения (см. *Линия падения*).

ПАЛЕТКА — прозрачная пластинка, размеченная точками, разграфленная на квадратики или параллельными прямыми линиями; применяется для определения площадей и объемов на плане и карте.

ПАНОРАМА — картинная фотография или перспективная зарисовка широкого по горизонту пространства местности.

ПАНТОГРАФ — прибор для пере-

рисовки чертежей с сохранением их подобия. Копирование пантографом возможно с изменением масштаба чертежа.

ПАРАЛЛАКС.— В фотограмметрии рассматриваются продольный и поперечный параллакса. Продольный П.— разность абсцисс одноименных точек фотоснимков местности, составляющих стереопару Поперечный П.— соответственно разность ординат.

ПАРАЛЛАКС СЕТКИ НИТЕЙ — кажущееся смещение положения предмета в зрительной трубе при перемещении глаза наблюдателя. В геодезических приборах П. с. н. возникает в случае, если сетка нитей не совпадает с плоскостью изображения предмета.

ПАРАЛЛАКТИЧЕСКАЯ ПОЛИГОНОМЕТРИЯ — способ проложения полигонометрического хода с определением длины сторон параллактическим методом — построением на каждой стороне параллактического звена, измерением на нем малых углов, противолежащих базису, и вычислением длины стороны. П. п. применяется на участках местности с неровной, изрезанной поверхностью, где измерение длины другими способами затруднено. Параллактическое звено — фигура в виде вытянутого ромба или треугольника, в которой длинная диагональ или сторона является определяемой, а перпендикулярная к ней короткая — базисом известной длины. Малые углы, под которыми базис виден с концов определяемой стороны, называются параллактическими. Они измеряются с высокой точностью. Наиболее распространенным является звено параллактическое с базисом, расположенным симметрично длинной диагонали фигуры.

ПАРАЛЛЕЛИ — линии пересечения поверхности Земли с плоскостями, перпендикулярными к оси вращения Земли (или параллельными плоскости экватора).

ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ДИЗЬОНКТИВА — угловые и линейные величины, количественно характеризующие элементы залегания, амплитуду, мощность зоны дробления, форму и положение дизьюнктива в недрах (см. *Дизьюнктивы*).

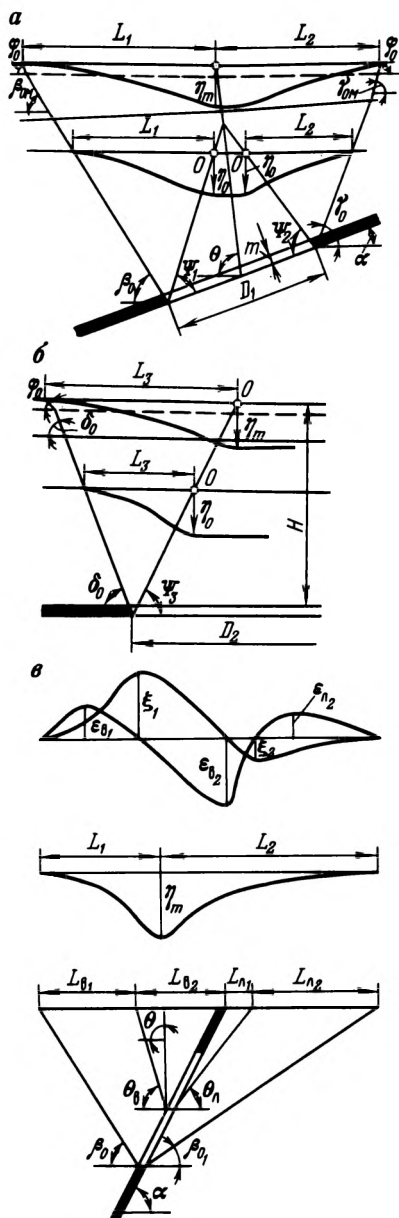
ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СКЛАДКИ — угловые и линейные величины, количественно характеризующие элементы залегания, форму, размер и положение складки в недрах (см. *Складки*).

ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ — угловые: угол простираания A_i и угол падения Δ_i трещин; угол простираания A и угол падения Δ системы трещин; линейные: средние расстояния m между поверхностями ослабления; средние расстояния t между соседними трещинами по нормали в отдельной системе (см. *Трещиноватость горных пород*).

ПАРАМЕТРЫ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ — граница мульды; граница зоны опасных сдвижений; длина полумульды по падению, по восстанию и по постираанию пласта.

ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЯ — показатели, характеризующие процесс сдвижения, степень деформирования горных пород и земной поверхности, пределы его распространения в пространстве и времени. К параметрам процесса сдвижения относятся (см. рис.): размеры мульды сдвижения (L_1, L_{B1}, L_{A1} — длина полумульды по падению, L_2, L_{B2}, L_{A2} — длина полумульды по восстанию, L_3 — длина полумульды по постираанию пласта); углы, определяющие ее местоположение ($\varphi_0, \beta_0, \gamma_0, \delta_0, \beta_{01}, \beta_{0m}, \gamma_{0m}, \delta_{0m}$ — граничные углы) и положение характерных зон ($\beta, \gamma, \delta, \beta_1, \beta_m, \delta_m, \varphi$ — углы сдвижения; ψ_1, ψ_2, ψ_3 — углы полных сдвижений; Θ — угол максимальных оседаний; Θ_s, Θ_l — углы максимальных горизонтальных сдвижений; $\beta'', \gamma'', \delta'', \beta'', \beta''$ — углы разрывов); максимальные значения оседаний (η_0, η_{max} , мм), скорости оседаний, горизонтальных сдвижений; относительные величины максимального оседания и максимального горизонтального сдвижения; степень подработанности земной поверхности (коэффициенты подработанности); общая продолжительность процесса сдвижения и периода опасных деформаций.

ПАРАМЕТРЫ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСА — основные показатели проекта (или технологической схемы) укрепления откоса, определенные расчетом



Параметры процесса сдвижения при наклонном (а), горизонтальном (б) и крутом (в) залеганиях пласта

приняты конструктивно: расстояние между отдельными элементами (рядами) крепи; глубина заделки замковой части конструкций (сооружений); несущая способность крепи; необходимое начальное напряжение элементов конструкций и т. п.

ПАРАМЕТРЫ УСТУПА — высота — расстояние по вертикали между верхней и нижней площадками (бермами) уступа; угол откоса — угол, образованный откосом уступа с горизонтальной плоскостью; ширина рабочей площадки и длина фронта работ — для рабочих уступов; ширина предохранительных и транспортных берм — для нерабочих уступов.

Высота уступа устанавливается в зависимости от рабочих размеров применяемого выемочного оборудования, физико-механических свойств пород и параметров буровзрывных работ. Различают углы откосов уступов: рабочие, допускаемые на рабочих уступах при кратковременном их стоянии; углы устойчивых откосов, обеспечивающие длительную устойчивость уступов.

ПАСПОРТ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСА УСТУПА (борта) — документ, составляемый на каждое нарушение устойчивости откосов на карьерах объемом свыше 1 тыс. м³ и захватывающее площадь более 500 м². Паспорт имеет единую установленную форму и снабжается комплектом графической документации. П. составляется геологической и маркшейдерской службами предприятия на основании инструментальных маркшейдерских, инженерно-геологических и гидрогеологических съемок и проектно-изыскательной документации не позднее чем через один месяц с момента возникновения оползня (обрушения, осыпания). В паспорте приводится методика получения данных для расчета параметров деформирующегося участка и отмечаются данные о развитии деформаций во времени (скорость, абсолютная величина смещения и т. п.). В паспорте указываются наибольшие размеры нарушения устойчивости откоса — глубина развития деформации, величина смещения и объем обрушившихся (оползших) пород на момент составления

паспорта. Приводятся даты, объемы и виды нарушений устойчивости откосов, ранее наблюдавшихся в пределах деформированного участка. Если эти деформации паспортизированы, то указываются номера их паспортов. В паспорте описывается состояние горных работ на участке нарушения устойчивости откоса (параметры уступов, размеры рабочих площадок, тип экскаватора, вид транспорта и т. д.) и отмечается, соответствует ли фактическое состояние горных работ проекту. В паспорте излагаются принятые меры для ликвидации последствий нарушения устойчивости откоса или для предотвращения его дальнейшего развития. В паспорте приводятся также сведения о параметрах буровзрывных работ (глубина, количество, направление и диаметр скважины, конструкция заряда, величина микрозамедления, способ взрывания, тип ВВ, количество одновременно взрываемого ВВ), состоянии работ по осушению и т. п.

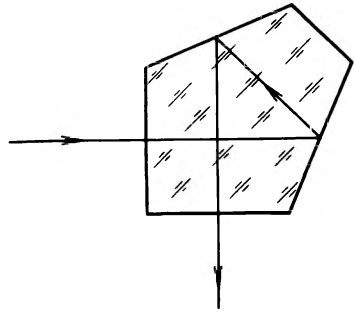
В паспорте указываются должностные лица, принявшие участие в выяснении причин нарушения устойчивости откоса и в разработке мер по ликвидации его последствий, а также организация, проводившая оценку устойчивости откосов, метод расчета устойчивости откосов и использованный при этом расчетный коэффициент запаса устойчивости.

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ ГОРНОЙ ПОРОДЫ — график зависимости разрушающих касательных напряжений от нормальных τ и σ , характеризующий сопротивление сдвигу, сцепление, угол внутреннего трения и сопротивление отрыву горной породы.

ПАТРУБОК В ПРИБОРАХ — небольшая по размеру пустотелая цилиндрическая деталь маркшейдерского или геодезического прибора.

ПАЧКА УГЛЯ — часть угольного пласта по мощности, обладающая одинаковыми физическими, химическими и механическими свойствами. Отдельные П. у. могут разделяться породными прослойками различной мощности.

ПЕНТАПРИЗМА — отражательная призма БП-90° с четырьмя рабочими и одной нерабочей гранями, перпендикулярными к главному сечению (см. рис.). Из рабочих граней две —



Ход луча в пентапризме

входная и выходная — перпендикулярны друг другу, а две другие, отражательные, расположены друг к другу под углом 45° и изменяют направление луча на 90° независимо от угла падения его на входную грань. Нерабочая грань П. делается для уменьшения габаритов и массы призмы.

ПЕРВИЧНЫЕ (диагенетические) трещины — см. *Трещиноватость массива горных пород*.

ПЕРЕВОД ТРУБЫ ЧЕРЕЗ ЗЕНИТ — поворот зрительной трубы вокруг горизонтальной оси, в результате которого ее оптическая ось проходит точку зенита данного места.

ПЕРЕВЫЧИСЛЕНИЕ, КООРДИНАТ ИЗ ОДНОЙ КООРДИНАТНОЙ ЗОНЫ В ДРУГУЮ — вычисление, обеспечивающее по данным координатам x и y некоторого пункта в одной координатной зоне получение координат этого же пункта в другой (соседней) координатной зоне. Для перевычисления координат из одной зоны в другую используют таблицы, например Буткевича А. В., Герасимова С. П. и др.

ПЕРЕВЫЧИСЛЕНИЕ КООРДИНАТ ПУНКТОВ ИЗ ОДНОЙ КООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЫ В ДРУГУЮ — комплекс вычислительных операций, который обеспечивает перевычисление координат пунктов из одной системы в другую. П. к. производят при объединении отдельных геодезических сетей, обновлении сети пунктов главной геодезической основы, уточнении или появлении новых исходных данных.

В зависимости от числа и расположения исходных пунктов, а также величины угла поворота координатных осей

применяют разные приемы перевычисления координат.

ПЕРЕДАЧА ВЫСОТНОЙ ОТМЕТКИ — процесс определения разностей высот пунктов (превышений) способами геометрического, тригонометрического или барометрического нивелирования. Для вычисления высот пунктов необходимо знать высотную отметку исходного пункта.

ПЕРЕДАЧА ВЫСОТНОЙ ОТМЕТКИ В ШАХТУ — см. *Вертикальная соединительная съемка*.

ПЕРЕДАЧА МЕХАНИЧЕСКАЯ — устройство, передающее вращение с одного вала (ведущего) на другой (ведомый). Передача осуществляется механическим способом через ряд соприкасающихся подвижных деталей. П. м. бывает двух видов: с непосредственным касанием закрепленных на валах деталей или с включением промежуточной гибкой связи (например, ремня). К первому типу относятся фрикционные, зубчатые и червячные передачи, применяемые в маркшейдерско-геодезических приборах.

ПЕРЕКРЕСТИЕ СЕТКИ НИТЕЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ — точка пересечения основных штрихов сетки нитей зрительной трубы или осей заменяющих их биссекторов.

ПЕРЕХОДНАЯ СЪЕМОЧНАЯ ТОЧКА — съемочная точка, положение которой получают относительно точек съемочного основания непосредственно в процессе съемки данного участка местности.

ПЕРЕЭКСКАВАЦИЯ — процесс вторичной экскавации горной массы из временного отвала при открытой разработке месторождений; применяется главным образом при усложненной бестранспортной системе разработки. Объем П. определяется коэффициентом переэкскавации — отношением объема переэкскавируемой горной массы к объему горной массы, перемещенной в выработанное пространство вскрышным экскаватором. Обычно коэффициент переэкскавации составляет величину, меньшую единицы (0,5—0,6).

ПЕРИОД КОЛЕБАНИЙ ГИРОКОМПАСА — промежуток времени, за который ось гирокомпасов совершает одно полное колебание от одной край-

ней точки (точки реверсии, например, западной) до другой крайней точки (восточной) и возвращается в исходное положение (в западную точку) (см. *Прецессионные колебания гирокомпасов* *Свободные колебания гирокомпасов*).

ПЕРИОД ОПАСНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — период интенсивных сдвижений земной поверхности над выработанным пространством со скоростью оседания не менее 50 мм в месяц при пологом и наклонном залегании пластов и не менее 30 мм в месяц при крутом залегании пластов. В период опасных деформаций земной поверхности могут возникать значительные повреждения в подрабатываемых сооружениях.

ПЕРИМЕТР ПОЛИГОМЕТРИЧЕСКОГО (теодолитного) хода — суммарная длина сторон хода.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ — технико-экономические расчеты и графики, составляемые для обеспечения своевременной и равномерной добычи полезного ископаемого в плановом периоде. По продолжительности планового периода различают планы перспективные и текущие (оперативные). Перспективным планом развития горных работ для каждого горного предприятия является его общетехнический план (технический проект), определяющий основные направления развития за весь срок службы шахты (карьера, рудника). Учитывая срок службы шахты, рудника (десять лет), составляют перспективные планы на более короткий срок. В горнодобывающей промышленности, как и в других отраслях, составляются пятилетние перспективные планы, которые служат основой для составления текущих планов на год, квартал.

ПЕРСПЕКТОГРАФ — прибор для построения аксонометрических и перспективных проекций по чертежу, составленному в ортогональной проекции. В маркшейдерской практике применяют перспектограф ПП-3, который обеспечивает получение перспективного изображения с точками схода (фокусами) лучей перспективы, расположенными как на чертеже, так и за его пределами.

ПИКЕТ — закрепленная колышком и отмеченная сторожкой точка местности, высота которой определяется геометрическим нивелированием. Расстояние между пикетами 100 м. На сторожке надписывается номер П., выражающий расстояние в сотнях метров от начальной точки трассы (нулевого пикета). Например, П. с номером 15 (ПК 15) отстоит от начала трассы на 1,5 км. При подземных работах пикеты разбиваются через 50 м.

ПИКЕТАЖ — выбор точек на местности для установки реек и отметка их колышками при нивелировании, на которых делают надпись пикета. Точки изменения рельефа между пикетами отмечают колышком и называют плюсовые точки. Обозначают их на колышке через расстояние от младшего пикета, например ПК7 + 47,5, что означает, что плюсовая точка поставлена на расстоянии 47,5 м от пикета 7. В местах изменения бокового рельефа разбивают поперечники. Все пикеты и плюсовые точки отмечают в пикетажном книжке.

ПЛАН — см. *План топографический. План горных выработок.*

ПЛАН ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ И НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — программа (задание) намечаемых к внедрению в производство в определенном планируемом периоде новых способов (методов) и новой организации маркшейдерских работ с учетом новых приборов и новой технологии.

ПЛАН ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК — графическое изображение в принятой системе координат и в определенном масштабе расположения всех подземных горных выработок (открытых горных разработок) и сооружений, характеризующее также условия залегания и качество полезного ископаемого.

ПЛАН ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПО ГОРИЗОНТАМ ГОРНЫХ РАБОТ — маркшейдерский план, входящий в комплект обязательных чертежей горной графической документации карьера (угольного разреза), на котором изображаются горные выработки данного горизонта.

ПЛАН РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ — расчет и графическое изображение технологической и календарной

последовательности подготовки и отработки выемочных участков (блоков) полезного ископаемого в пределах шахтного поля, необходимых для обеспечения плана добычи и непрерывности технологического процесса извлечения полезного ископаемого. План развития горных работ содержит графический материал, табличный материал и объяснительную записку.

В состав графического материала входят: планы горных выработок, на которые наносятся намечаемые к проведению горные выработки, участки добычных работ и трафик ввода и выбытия лав на планируемый период; табличный материал включает полученные после необходимых расчетов фактические и плановые данные, характеризующие фактическое состояние горных работ предприятия, их развитие, горно-геологические условия, запасы и эксплуатационные потери, а также качество полезного ископаемого по участкам, намечаемым к отработке в планируемом периоде. В объяснительной записке излагаются мероприятия для реализации намечаемых планов, объемы работ и сроки их выполнения.

ПЛАН ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ — изображение на плоскости проекции обычно в крупном масштабе ограниченного участка местности, без учета кривизны земной поверхности. П. т. создаются в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Предназначаются они для разработки проектов, рабочих чертежей и чертежей по обеспечению строительства различных инженерных сооружений, а также геологоразведочных работ и строительства и эксплуатации горнодобывающих предприятий. Геодезическая основа топографических планов служат пункты государственной геодезической сети, сетей сгущения и съемочного обоснования. При площади съемки меньше 20 км² применяется прямоугольная разграфка планов с размерами листов 40×40 (1:5000) и 50×50 (1:2000 и крупнее). По содержанию П. т. разделяются на основные и специальные. Первые представляют собой общегеографические планы универсального назначения, рассчитанные на комплексное удовлетворение главных требований многих отраслей народного

хозяйства. Специальные планы создаются для решения конкретных задач отдельной отрасли народного хозяйства; при их изготовлении допускается нанесение дополнительной информации, повышение требований к точности изображения всех или части контуров и рельефа местности, а также отказ от какой-либо части содержания, предусмотренного для основного варианта П. т.

ПЛАНИМЕТР — прибор для механического определения на планах (картах) площадей в пределах любого контура.

ПЛАНИРОВАНИЕ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА — составление обоснованного технико-экономического расчета обеспечения своевременного равномерного выпуска продукции (добычи); определение минимально необходимых для выполнения плана средств производства, рабочей силы, денежных средств с учетом наиболее эффективного их использования; систематического выявления резервов производства; постоянного совершенствования технологии, организации и управления производством, социального развития производственных коллективов.

Планирование горного производства осуществляется в порядке разработки перспективных (5—10 лет), текущих (годовых, квартальных, месячных) и оперативных (декадных, недельных, суточных и сменных) планов по предприятию и по отдельным его подразделениям.

ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — составление технико-экономического расчета для своевременного обеспечения горного предприятия всеми видами маркшейдерских работ на планируемый период.

В соответствии с видами планирования горных работ составляются перспективные (пятилетние) и текущие (годовые, квартальные, месячные) планы развития маркшейдерских работ, которые должны включать: виды маркшейдерских работ, их объемы и сроки выполнения; необходимый штат маркшейдерского отдела предприятия; оборудование и инструментарий; стоимость маркшейдерского обслуживания на тонну добычи. Исходными материалами для составления плана слу-

жат: перспективные и годовые планы развития горных работ предприятия; общеобязательные технические инструкции и наставления по производству маркшейдерских работ; действующие нормы времени и выработки на маркшейдерские работы. Планирование целесообразно вести отдельно по трем группам работ: топографо-геодезические работы на земной поверхности, основные маркшейдерские работы и текущие маркшейдерские работы.

ПЛАНОВЫЙ АЭРОФОТОСНИМОК — аэрофотоснимок с небольшими (обычно до 3°) углами наклона камеры.

ПЛАНШЕТ — лист плотной бумаги, наклеенный на жесткую основу и предназначенный для вычерчивания на нем плана маркшейдерской или топографической съемки, на котором нанесены рамки листа карты (плана), геодезические пункты, координатная сетка.

ПЛАСТ — геологическое тело, сложенное однородной осадочной породой, ограниченное двумя более или менее параллельными поверхностями напластования. Названия П. даются в зависимости от состава слагающих их пород: пласт угля, пласт известняка и др.

ПЛАСТИКИ ДЛЯ ГОРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ — чертежные материалы из синтетических полимерных прозрачных пленок. В маркшейдерской практике для изготовления чертежей горной графической документации применяются лавсановые чертежные пленки: механически матированная — поверхность пленки механически обработана до равномерной микрошероховатости, используют для работы тушью и карандашом; матированная в основе — изготавливается путем введения в массу лавсановой пленки наполнителя с целью придания микрошероховатости, используют для работы тушью и карандашом; с глянцевым чертежным слоем с обеих сторон — используют для работы только тушью, изготавливают путем нанесения на лавсановую пленку с двух сторон глянцевого чертежного слоя с гидрофильной поверхностью; информация наносится на обе стороны материала, на одну часть — изменяющаяся.

на другую — неизменяющаяся: лакированная матированным слоем — изготовленная путем нанесения на лавсановую пленку чертежного прозрачного лакового покрытия с одной или с двух сторон, используют для работы тушью и карандашом; термометплетная — материал с лаковым прозрачным матированным покрытием с одной или с двух сторон, изображение наносится тушью, карандашом, печатью и термометплетным монтажом; офсетная — синтетический формный материал, предназначенный для изготовления офсетных печатных форм черчением и светокопированием.

ПЛАСТИНКА ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНАЯ — оптическая деталь в виде пластинки с двумя параллельно расположенными рабочими гранями *B* и *D*. Если П. п. установлена в одной среде, в параллельном пучке лучей и перпендикулярно к нему, то лучи проходят П. п. без изменения направле-

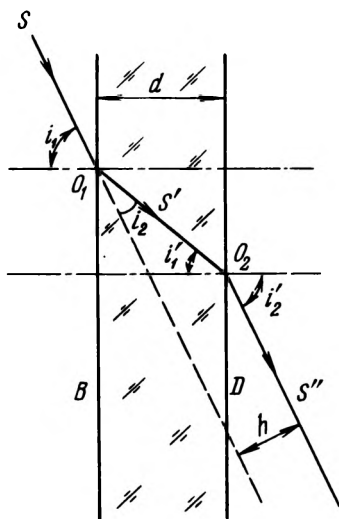


Схема смещения луча плоскопараллельной пластинкой:

S, *S'*, *S''* — соответственно луч, падающий на пластинку, в пластинке и выходящий из пластинки; *O*₁ — точка падения луча; *O*₂ — точка вторичного падения луча; *i*₁ — угол падения; *i*₂ — угол преломления; *i*_{1'} — угол падения в пластинке; *i*_{2'} — угол отражения в пластинке; *h* — сдвиг луча параллельный

ния. При наклоне пластинки на угол φ падающий на нее луч *S* под углом *i*₁ дважды претерпевает преломление *S'* *S''* на гранях и смещается параллельно первоначальному направлению на величину *h*, вычисляемую по формуле

$$h = d \sin \varphi \left(1 - \frac{\cos \varphi}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \varphi}} \right),$$

где *d* — толщина пластинки; *n* — показатель преломления материала пластинки. П. п. применяется в маркшейдерско-геодезических приборах в качестве защитных стекол, сеток и шкал, а также в качестве компенсатора в оптических микротразах (см. рис.).

ПЛАТА ЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ — установленные в определенном размере (дифференцированно по отраслям промышленности) обязательные взносы в государственной бюджет за пользование предоставленными предприятиям производственными фондами (средствами), состоящими из основных и норматива оборотных. Плата за производственные фонды осуществляется за счет нормативной прибыли предприятия, по своей экономической сущности она является частью национального дохода.

ПЛИТА ЦЕНТРИРОВОЧНАЯ — массивный металлический диск с тремя ножками и центральным отверстием, в котором расположен полый становой винт; применяется для центрирования высокоточных геодезических теодолитов на столиках триангуляционных сигналов, на столбах или постоянных штативах.

ПЛОСКИЙ УГОЛ — физическая величина, представляющая собой величину поворота луча (радиуса-вектора) вокруг точки в произвольно расположенной плоскости. В качестве единиц измерения плоского угла по СТ СЭВ допущены внесистемные единицы: градус (...°), минута (...'), секунда (...''); допускается применять также град или гон (...^g).

ПЛОТНОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ. Совокупность погрешностей измерения является континуумом, т. е. непрерывной совокупностью, число членов которой равно бесконечности. Поэтому вероятность появления погрешности, имеющей определенное конкретное чи-

словое значение, всегда равна нулю: $\rho(\text{const}) = 1$; $n=0$ при $n \rightarrow \infty$. Ордината кривой распределения $\varphi(\delta)$ называется П. в. соответствующих значений δ . П. в., имеющую значение x можно представить как

$$\varphi(x) = \lim_{\Delta} \frac{\rho\left(x - \frac{\Delta}{2}, x + \frac{\Delta}{2}\right)}{\Delta}$$

при $\Delta \rightarrow 0$.

При нормальном распределении наибольшую П. в. имеют случайные погрешности δ , близкие к нулю. По мере увеличения абсолютного значения случайной погрешности δ ее П. в. уменьшается. Средняя квадратическая погрешность для данных условий измерения является постоянной величиной, характеризующей соответствующую точность измерения, т. е. является мерой точности измерения. Если все случайные погрешности выразить в долях средней квадратической погрешности этой совокупности, т. е. все случайные погрешности δ поделить на m , то получим нормированное распределение, для которого средняя квадратическая погрешность равна единице, площадь под кривой тоже равна единице, а все погрешности являются безразмерными величинами.

Ниже приведены П. в. в пределах 0—4,0 с интервалом 0,5, по которым можно построить в выбранном масштабе графическое изображение закона нормального распределения случайных погрешностей (см. *Закон нормального распределения*).

$\delta/m \dots$	0,0	0,5	1,0	1,5	
$\varphi(x) \dots$	0,399	0,352	0,242	0,130	
$\delta/m \dots$	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$\varphi(x) \dots$	0,054	0,018	0,004	0,001	0,000

ПЛОТНОСТЬ ГОРНОЙ ПОРОДЫ — масса единицы объема породы (полезного ископаемого). Различают П. г. п. (полезного ископаемого) в массиве и в отвале.

П. г. п. в массиве — масса единицы объема горной породы (полезного ископаемого) в массиве. Для угля различают действительную плотность (без учета пор и трещин) и кажущуюся плотность (с учетом пор и трещин).

П. г. п. (полезного ископаемого) в отвале — масса единицы объема горной породы (полезного ископаемого) в разрыхленном состоянии (на складах, в отвалах, бункерах, транспортных средствах и т. д.). Плотность угля (сланца) в отвале называют насыпной плотностью.

П. г. п. в массиве определяют способами пробной вырубki, пробной выемки, мерных емкостей, гидростатического взвешивания.

ПЛОТНОСТЬ ОПТИЧЕСКАЯ — десятичный логарифм непрозрачности или взятый с обратным знаком логарифм коэффициента пропускания света, характеризующий степень почернения проявленного фотографического слоя. В первом приближении П. о. пропорциональна количеству серебра, выделившегося при проявлении на единице площади слоя. П. о. измеряют денситометрами.

ПЛОЩАДЬ ВЫЕМКИ ПЛАНИРУЕМАЯ — площадь, намечаемая к отработке в планируемом периоде; определяется путем умножения среднедействующей длины очистного забоя на планируемое подвигание этого забоя.

ПОВЕРКА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ — определение метрологическим органом погрешностей средства измерений и установление его пригодности к применению. В отдельных случаях при проверке вместо определения значений погрешностей проверки, находятся ли они в допускаемых пределах. Различают: государственную поверку, производимую государственной метрологической службой; ведомственную — проводимую ведомственными органами метрологической службы; первичную — производимую при выпуске прибора из производства или ремонта; периодическую — производится при эксплуатации и хранении средства измерения через определенные промежутки времени; внеочередную — производят до очередного срока проверки; инспекционную — производят при ревизии; поэлементную — погрешности средства измерения определяют по погрешностям его отдельных частей; комплектную — определяют погрешности, свойственные средству измерения как единому цело-

му; независимую — не требующую передачи размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерения.

ПОВЕРКИ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ — исследования прибора, устанавливающие, удовлетворяет ли он геометрическим и конструктивным требованиям, соблюдение которых необходимо при производстве измерений. Содержание и порядок проверок зависят от типа прибора.

ПОВЕРХНОСТЬ ОСЛАБЛЕНИЯ — естественная геологическая поверхность в массиве горных пород, характеризующаяся пониженными механическими показателями (сцеплением, углом внутреннего трения). П. о. могут быть трещины, дизъюнктивные нарушения, контакты слоев пород, сланцеватость, поверхность скольжения оползней.

ПОВЕРХНОСТЬ СКОЛЬЖЕНИЯ — поверхность в массиве борта разреза (откоса уступа или отвала), являющаяся геометрическим местом точек максимальных относительных сдвигов горных пород и отделяющая смещающуюся часть от неподвижной части массива. В большинстве случаев П. с. связана с наличием в массиве поверхностей прочностной анизотропии. Верхняя вертикальная часть П. с. называется трещиной отрыва.

ПОВЕРХНОСТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ — поверхность, изображенная на плане или карте в изолиниях. Она должна удовлетворять условиям непрерывности, конечности, однозначности, плавности и пересекаться отвесной линией в одной точке.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЭРОЗИЯ — процесс разрушения горных пород атмосферными реагентами.

ПОГАШЕНИЕ УСТУПОВ — постановка рабочих уступов в предельное положение, т. е. придание уступам проектных параметров.

ПОГРЕШНОСТЬ АБСОЛЮТНАЯ — погрешность, выраженная в единицах измеряемой величины и равная разности: измеренное значение минус истинное (известное с большей точностью) значение измеряемой величины.

ПОГРЕШНОСТЬ, АПОСТЕРИОРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — значение средней

квадратической погрешности, которое получают по результатам многократных измерений. При этом различают: 1) средние квадратические погрешности, полученные по внутренней схожимости (в частном случае по отклонениям от среднего арифметического), погрешности m_l , m_l (наб) — в случае измерения l и m_σ — в случае измерения σ ; 2) по сравнению с эталоном — погрешностью исправленного результата измерения m_{iH} и систематической погрешностью m_σ ; 3) по материалам строгого совместного уравнивания исправленных результатов измерений без учета m_σ могут быть получены m_{iH} ; 4) по материалам строгого уравнивания с учетом m_σ могут быть получены значения m_{iH} , m_l и m_σ .

Как правило, они несколько отличаются от априорных значений (см. *Погрешность, априорное значение*); 5 и 6 — то же, что и 3 и 4, но в уравнивание включены исходные данные, принимаемые безошибочными (могут быть получены только приближенные значения m_{iH} , m_l и m_σ , как правило, несколько завышенные).

ПОГРЕШНОСТЬ, АПРИОРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ — значение погрешности, известное до производства конкретных измерений; может быть получено двумя путями: 1) теоретическим расчетом с расчленением измерительного процесса на составные элементарные части. Например, погрешность измерения угла теодолитом одним круговым приемом можно рассчитать как погрешность среднего из разности двукратных наблюдений и четырехкратных отсчетов на каждом направлении с учетом погрешностей центрирования, редукции и местных условий (рефракции и др.); 2) обобщением опыта, отраженного в монографиях, статьях, инструкциях, справочниках и т. д., для оценки типовых, часто встречающихся в инженерной практике измерений. При этом необходимо учитывать условия работы, метод измерений, используемые инструменты, опытность наблюдателя и т. д. Контролем является совпадение результатов теоретических расчетов с данными, приведенными в литературных источниках.

ПОГРЕШНОСТЬ ВИЗИРОВА-

НИЯ — отклонение визирной линии от линии, проходящей через визирное приспособление и ось симметрии визирной цели. При визировании с помощью диоптров П. в. зависит от ширины щели глазного и толщины нити предметного диоптров, расстояния между ними, формы и оснащенности визирной цели. Предельное значение П. в. в этом случае принимается равным $60''$. При визировании зрительной трубой П. в. зависит от увеличения трубы, разрешающей способности трубы и глаза наблюдателя, формы сетки нитей, формы и освещенности визирной цели, состояния атмосферы, субъективной яркости и контрастной чувствительности. Предельное значение П. в. одним штрихом (нитью) принимают $\Delta_{\text{ш}} = 60''/\Gamma^x$, бисектором — вычисляют по формуле $\Delta_6 = (b/f \cdot 18) \rho'' = 35 \div 40''$ — угловое расстояние между нитями бисектора; Γ^x — увеличение трубы. При визировании трубой двойного изображения путем совмещения двух изображений цели предельное значение П. в. принимают $\Delta_{\text{д}} = 30''/\Gamma^x$.

ПОГРЕШНОСТЬ ГРУБАЯ (промах) — самая опасная составляющая общей погрешности. По своей величине она может существенно превышать случайные погрешности и значительно изменять и даже исказить получаемый результат. Поэтому результаты измерений, содержащие П. г., не должны использоваться. Основным методом выявления П. г. является проба на допустимость невязок, возникающих при наличии контрольных — избыточных измерений, выполненных по возможности разными методами и в различных условиях. Одним из основных показателей качества результатов измерений служит надежность исключения грубых погрешностей. Очевидно, что чем больше избыточных измерений, тем надежнее выявляются промахи. Надежность значительно повышается, если каждый результат измерений входит в несколько независимых условий, имеющих различный характер. Числовое значение надежности, находящееся в пределах от нуля до единицы, можно получить для конкретных условий, инструментов и методов путем специальных исследований или статистической обработки многочисленных результатов

измерений из предыдущей практики.

ПОГРЕШНОСТЬ ДЛИНЫ ДЕЛЕНИЙ — составляющая инструментальной погрешности шкал маркшейдерско-геодезического прибора. Представляет собой отклонение действительного расстояния между осями двух соседних штрихов шкалы от его номинального значения, включает систематическую и случайную составляющие.

ПОГРЕШНОСТЬ ЕДИНИЦЫ ВЕСА — краткое название средней квадратической погрешности результата измерения, вес которого принят равным единице. Погрешность единицы веса вычисляется по формуле $m_0 = \sqrt{[\rho\delta\delta]} : n$

или $m_0 = \sqrt{[p\nu\nu]} : (n - i)$, где δ — отклонения измеренных значений от истинных; $[\rho\delta\delta] = p_1\delta_1^2 + p_2\delta_2^2 + \dots + p_n\delta_n^2$, ν — отклонения измеренных значений от вероятнейших; n — число отклонений; r — число степеней свободы в оцениваемой совокупности; p — веса измеренных значений; $p_i A/m_i^2$; $m_i = m_0/\sqrt{p_i}$; $m_0 = m_r \sqrt{p_r} = \sqrt{A}$, где A — выбираемый постоянный для оцениваемой совокупности коэффициент.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ (наблюдения) — отклонение результата измерения (наблюдения) от безошибочного (истинного) значения измеряемой (наблюдаемой) величины. В большинстве случаев за истинное значение принимается значение, полученное более точно, чем оцениваемый результат.

Различают три вида П. и. Промахи — погрешности, являющиеся результатом грубых описок, низкой квалификации исполнителя, небрежностей в работе или неожиданных внешних воздействий на измерения. Систематические погрешности — такие погрешности, которые при данных условиях проведения измерений имеют вполне определенное значение и характеризуются постоянством знака. Влияние систематических погрешностей на результаты измерения. Случайные погрешности — такие погрешности, которые являются результатом взаимодействия большого числа трудноучитываемых факторов. Случайные погрешности подчиняются нормальному

закону распределения. На этом законе основаны рациональные способы обработки результатов измерений, содержащих случайные погрешности.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО УГЛА — среднее квадратическое отклонение результата измерения угла между направлением на визирную цель и проекцией его на горизонтальную плоскость с вершиной, находящейся на отвесной линии, проходящей через центр маркшейдерского знака, от его истинного значения. Составляющими погрешности измерения вертикального угла являются: погрешности центрирования прибора и визирной цели; погрешности горизонтирования прибора; инструментальная (приборная) погрешность; погрешности метода измерения, визирования и отсчитывания.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УГЛА — среднее квадратическое отклонение результата измерения угла между направлениями на визирные цели с вершиной, находящейся на отвесной линии, проходящей через центр маркшейдерского знака, от его истинного значения. Составляющими погрешности измерения горизонтального угла являются: погрешности центрирования прибора и визирных целей; приборная (инструментальная) погрешность; погрешности метода измерений, визирования и отсчитывания.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ — отклонение результата измерения длины линии от ее истинного значения $\Delta l = L - L_0$, где L и L_0 — измеренное и истинное значения длины линии. В общем случае погрешность измерения длины линии образуется из двух составляющих — систематической и случайной. В результате исключения систематических составляющих погрешность исправленного результата определяется как функция случайной составляющей погрешности измерения δ_l и погрешности исключения систематических погрешностей δ_σ ,

$$\Delta l_n = \varphi(\delta_l, \delta_\sigma) = \frac{\partial \varphi}{\partial l} \delta_l + \sum \frac{\partial \varphi}{\partial \sigma} \delta_\sigma.$$

Источники и величина систематической и случайной погрешностей за-

висят от применяемого средства и метода измерений.

ПОГРЕШНОСТЬ ИСПРАВЛЕННОГО РЕЗУЛЬТАТА НАБЛЮДЕНИЯ

ϵ_{ln} — функция случайной составляющей погрешности, наблюдения δ_l и погрешностей исключения систематических погрешностей δ_σ :

$$\epsilon_{ln} = \varphi(\delta_l, \delta_\sigma) = \frac{\partial \varphi}{\partial l} \delta_l + \sum \frac{\partial \varphi}{\partial \sigma} \delta_\sigma.$$

Средние квадратические погрешности исправленных результатов наблюдения m_{ln} (наб) и измерения m_{ln} , полученного как среднее арифметическое из n наблюдений, вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned} m_{ln}^2(\text{наб}) &= \left(\frac{\partial \varphi}{\partial l} \right)^2 m_l^2(\text{наб}) + \\ &+ \sum \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \sigma} m_\sigma \right)^2; \\ m_{ln}^2 &= \left(\frac{\partial \varphi}{\partial l} \right)^2 \frac{m_l^2(\text{наб})}{n} + \\ &+ \sum \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \sigma} m_\sigma \right)^2, \end{aligned}$$

где φ — функция связи, во многих случаях имеющая простой вид, например $l_n = l - \sigma$ и т. д.; m_l (наб) — средняя квадратическая погрешность однократного измерения (например, одного приема при измерении углов n приемами); m_σ — средняя квадратическая погрешность исключения систематической погрешности; k — число наблюдений σ .

$$m_l^2(\text{наб.}) = \sqrt{\frac{\delta_l^2(\text{наб.})}{n}};$$

$$m_l = \frac{m_l(\text{наб.})}{\sqrt{n}}, \quad m_\sigma = \sqrt{\frac{[\delta_\sigma^2]}{k}}.$$

ПОГРЕШНОСТЬ КОМПЕНСАЦИИ — см. *Компенсация*.

ПОГРЕШНОСТЬ ОКРУГЛЕНИЯ — абсолютное значение разности данного

числа a и числа a^* , получающегося в результате округления a . Предельная П. о. равна 0,5 единицы удерживаемого десятичного знака. П. о. характеризуются законом равномерного распределения с центром распределения $x=0$.

ПОГРЕШНОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ — отношение абсолютной погрешности Δ какой-либо величины l к самой величине $\Delta/l = l/(l:\Delta) = 100/(l:\Delta)$, %. П. о. применяется в случаях, если величина погрешности зависит от размеров измеряемой величины.

ПОГРЕШНОСТЬ ОТСЧИТЫВАНИЯ — погрешность, допускаемая в отсчетах по шкале маркшейдерско-геодезического прибора.

ПОГРЕШНОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ ПУНКТА (средняя) — критерий точности результатов маркшейдерско-геодезических построений. В качестве приближенной (условной) меры точности определения положения пункта принимается средняя квадратическая погрешность M , равная геометрической сумме сопряженных полуосей эллипса погрешности по координатным осям

$$M = \sqrt{a^2 + b^2} = \\ = \sqrt{M_{\max}^2 + M_{\min}^2} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} =$$

$= \sqrt{c^2 + d^2}$, где c и d — сопряженные полу диаметры эллипса. При вероятностной оценке пунктов средними П. п. M , называемыми также радиальными ошибками места, неравномерно завышается до 40 % точности пунктов, характеризующих эллипсами ошибок вытянутой формы $b < a$. Целесообразно в качестве критерия точности принимать не M , а большую полуось эллипса ошибок, равную максимальной погрешности положения пункта по направлению с ее доверительной вероятностью (одномерное распределение). П. п. по любому данному направлению будет равна расстоянию от центра эллипса до педальной кривой или эвольвенты (кривая, похожая на восьмерку) по соответствующему направлению. Педальная кривая — геометрическое место точек пересечения направлений, проведенных через центр, с перпендикулярами к этим направлениям, касательным к эллипсу.

Погрешность положения пункта по направлению, дирекционный угол которого T , равна $M_T =$

$$= \sqrt{a^2 \cos^2 (T - \Theta) + b^2 \sin^2 (T - \Theta)},$$

где a — большая полуось эллипса, b — малая полуось эллипса, Θ — дирекционный угол большой полуоси a .

Погрешность расстояния между пунктами A и O , $M_{S(OA)}$, считая положение пункта A безошибочным, будет равна расстоянию от центра эллипса до педальной кривой по направлению OA .

Погрешность дирекционного угла направления OA будет равна П. п. по направлению, перпендикулярному к OA , деленной на расстояние OA . Наибольшее значение из погрешностей положения места определяемого пункта по направлению M_{\max} равно большой полуоси эллипса, наименьшее — M_{\min} — малой полуоси.

ПОГРЕШНОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА В ПУСКЕ — характеризует стабильность положения оси гирокомпыаса в пуске (после приведения гирокомпыаса в меридиан и до его выключения). Определяется по разности промежуточных средних, вычисленных по трем первым и трем последним точкам реверсии прецессионных колебания ЧЭ в пуске из четырех точек реверсии.

ПОГРЕШНОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА «ОТ ПУСКА К ПУСКУ» — характеризует стабильность положения оси гирокомпыаса во времени (в различных пусках). Определяется по разностям значений гироскопического азимута одной и той же стороны, полученным в разное время и в различных условиях (в рабочем диапазоне температур, после транспортировки, в магнитном поле и др.).

ПОГРЕШНОСТЬ ПРЕДЕЛЬНАЯ — наибольшее значение случайной погрешности, которое она может достигать при данных условиях. Предельную погрешность принимают равной утроенному значению средней квадратической погрешности, так как только в трех случаях на тысячу вероятно ожидать погрешность, превосходящую трехкрат-

ную среднюю. При определении допусков в качестве предельной принимают увеличенную в два или два с половиной раза среднюю погрешность с доверительными вероятностями соответственно 0,95 и 0,99.

ПОГРЕШНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ — горизонтальный угол между линией (створом) шахтных отвесов на поверхности и на ориентируемом горизонте. Является следствием отклонения каждого из двух отвесов от вертикального положения. П. п. полностью входит в общую погрешность ориентирования и является доминирующей при геометрическом ориентировании через один вертикальный ствол, особенно при больших глубинах.

ПОГРЕШНОСТЬ САМОУСТАНОВКИ ВИЗИРНОЙ ЛИНИИ — инструментальная погрешность прибора с визуальной оптической системой (нивелира, оптического центрира и др.), содержащего компенсатор; состоит из погрешности самоустановки чувствительного элемента компенсатора и погрешности визирования.

ПОГРЕШНОСТЬ САМОУСТАНОВКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА КОМПЕНСАТОРА — случайная составляющая погрешности компенсации, изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины.

ПОГРЕШНОСТЬ СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ — составляющая общей погрешности, остающаяся постоянной или закономерно изменяющейся при повторных измерениях одной и той же величины. Принципиально всегда (практически иногда весьма сложно) могут быть определены величина и знак систематической погрешности. Из результатов измерений П. с. всегда необходимо исключать и получать исправленные результаты измерений. Как всякая измеряемая величина П. с. не может быть определена абсолютно точно и, в отличие от грубых погрешностей (промахов), П. с. не могут быть абсолютно точно исключены из результатов измерений.

ПОГРЕШНОСТЬ СЛУЧАЙНАЯ — составляющая общей погрешности, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. П. с. неизбежны, они всегда присутствуют в результатах измерений.

Улучшая методику, средства и условия измерений, можно лишь уменьшить величину П. с.

ПОГРЕШНОСТЬ СРЕДНЯЯ И СРЕДНЯЯ (ВЕРОЯТНАЯ). — Иногда для характеристики точности вычисляют не среднюю квадратическую, а среднюю арифметическую или просто П. с. t , численно равную среднему арифметическому из абсолютных значений погрешностей совокупности $t = [|\delta|] : n$. В некоторых странах для характеристики точности применяют вероятную (среднюю) погрешность ρ , численно равную среднему члену упорядоченной по абсолютным значениям совокупности случайных погрешностей. При нормальной функции распределения и при значительном объеме совокупности, т. е. при большом числе случайных погрешностей ($n \rightarrow \infty$), по которым вычисляются m , t и определяется ρ , между ними существуют зависимости: $\rho = 2/3m$; $t = 4/5m$; $m = 5/4t = 3/2\rho$, которые при сравнительно небольшом n носят приближенный характер.

ПОГРЕШНОСТЬ УСТАНОВКИ УРОВНЯ — отклонение оси уровня от горизонтальной плоскости (цилиндрический уровень) или оси уровня от отвесной линии (круглый уровень) после установки пузырька на середину ампулы. П. у. у. определяется ценой деления ампулы, тщательностью установки пузырька относительно нульпункта шкалы, шагом резьбы и наличием люфтов в подъемных механизмах подставки прибора, устойчивостью опоры. Принято считать, что П. у. у. шкалового составляет 0,5 деления, контактного — 0,1 деления.

ПОГРЕШНОСТЬ ФУНКЦИИ. 1. Средняя квадратическая погрешность функции $x = F(l_i)$, $i = 1, \dots, n$ независимых аргументов l_i , вычисляется по формуле

$$m_x^2 = \left(\frac{\partial x}{\partial l_1} \right)^2 m_{l_1}^2 + \dots + \left(\frac{\partial x}{\partial l_n} \right)^2 m_{l_n}^2 = [f^2 m_l^2] = m_0^2 [gf^2].$$

2. Средняя квадратическая погрешность m_x функции $x = F(l_{ni})$ и исправленных результатов l_{ni} ($i = 1, n$)

независимых измерений l_i , вычисляется по формуле

$$m_x^2 = \left(\frac{\partial x}{\partial l_1}\right)^2 m_{l_1}^2 + \dots + \left(\frac{\partial x}{\partial l_n}\right)^2 m_{l_n}^2 + \\ + \left(\frac{\partial x}{\partial \sigma_1}\right)^2 m_{\sigma_1}^2 + \left(\frac{\partial x}{\partial \sigma_k}\right)^2 m_{\sigma_k}^2 = \\ = [f^2 m_l^2] + [\gamma^2 m_\sigma^2],$$

где

$$x = F(l_n) = F(l_1, \dots, l_n, \sigma_1, \dots, \sigma_k);$$

$$l_{n_i} = \varphi_i(l_1, \sigma_j), \dots, l_{n_n} = \varphi_n(l_n, \sigma_j); \\ j = 1, \dots, k;$$

φ — функция связи результатов измерений l_i ($i=1, \dots, n$) с исключенными систематическими погрешностями σ_j ($j=1, \dots, k$); m_{l_i} — средняя квадратическая погрешность результата измерения l_i ; m_{σ_j} — средняя квадратическая погрешность исключения систематической погрешности σ_j , $f_i = \partial x / \partial l_i$; $\gamma_i = \partial x / \partial \sigma_j$. Вычисляя частные производные $\partial x / \partial l_i$, пренебрегают одночленами, содержащими множители σ , а вычисляя $\partial x / \partial \sigma$, пренебрегают одночленами, содержащими множители σ^2 .

При использовании весов средняя квадратическая погрешность будет вычисляться по формуле

$$m_x^2 = m_0^2 \{ [q_i f_i^2] + [q_j \gamma_j^2] \} = m_0^2 q_x,$$

где $q_i = 1 : p$ — обратные веса.

ПОГРЕШНОСТЬ ФУНКЦИИ УРАВНЕННЫХ ВЕЛИЧИН. — 1. При уравнивании коррелятным способом (методом условий)

$$M_x^2 = m_0^2 \{ [q_i f_i^2] + [q_j \gamma_j^2] \} = m_x^2 - m_0^2 N,$$

где

$$x = F_{yp}(L_1, L_2, \dots, L_n) = F_{yp}(l_{yp}, \sigma_{yp}); \\ f_i = \partial F / \partial l_i; \gamma_i = \partial F / \partial \sigma_i,$$

$m_0^2 = A$ — квадрат средней квадратической погрешности единицы веса. При большом числе степеней свободы

$$r = (n+k) - (t-k);$$

$$m_0^2 = [p v v] : (n-t),$$

m_x — средняя квадратическая погрешность функции исправленных (неурав-

ненных) результатов измерений; $m_0^2 N$ — уменьшение квадрата средней квадратической погрешности функции измеренных величин m_x^2 за счет уравнивания; N вычисляются при уравнивательных вычислениях (см. *Уравнивательные вычисления*) в процессе решения нормальных уравнений коррелят

$$N = \frac{[q a f]^2}{[q a a]} + \frac{[q b f_i]^2}{[q b b \cdot 1]} + \dots + \\ + \frac{[q r f (r-1)]^2}{[q r r (r-1)]},$$

где $a_1, a_2, \dots, a_n, a_{n+1}, \dots, a_{n+k}$; $r_1, r_2, \dots, r_n, r_{n+1}, \dots, r_{n+k}$ — коэффициенты условных уравнений поправок (r — число условных уравнений).

2. При уравнивании параметрическим способом (методом косвенных определений)

$$M_{F_{yp}} = m_0^2 \left\{ \frac{f_i^2}{[p a a]} + \frac{[f_2 \cdot 1]^2}{[p b b \cdot 1]} + \dots + \right. \\ \left. + \frac{[f_i (t-1)]^2}{[p t t (t-1)]} + \frac{[f_{i+1} t]^2}{[p (t+1) (t+1) t]} + \right. \\ \left. + \dots + \frac{[f_{i+k} (t+k-1)]^2}{[p (t+k) (t+k) (t+k-1)]} \right\},$$

где $F_{yp} = F(x, y, \dots, T, \sigma_1, \dots, \sigma_k)$, $f_i = \partial F / \partial x$, ..., $f_t = \partial F / \partial T$, $f_{i+1} = \partial F / \partial \sigma_1$, ..., $f_{i+k} = \partial F / \partial \sigma_k$, t — число определяемых неизвестных, необходимых для решения поставленной задачи; k — число исключенных систематических погрешностей, учитываемых при совместном уравнивании; члены, стоящие в фигурных скобках, вычисляются попутно при решении нормальных уравнений поправок.

3. При приближенном (не строгом) уравнивании функцию уравненных величин следует представить как функцию независимых величин, выразив ее через уравниваемые величины l и поправки v к ним;

$$x = F_{yp}(l_1 + v_1, \dots, l_n + v_n, \sigma + \\ + v_{\sigma_1}, \dots, \sigma_k + v_{\sigma_k}),$$

разложить в ряд Тейлора

$$x = F_{\text{изм}} (l_1, \dots, l_n, \sigma_1, \dots, \sigma_k) + [f_i v_i] + [f_j v_j],$$

затем поправки выразить через невязки, невязки — через уравниваемые независимые величины.

ПОГРЕШНОСТЕЙ ТЕОРИЯ — см. *Теория погрешностей*.

ПОДВЕС ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА (ЧЭ) ГИРОКОМПАСА — устройство, обеспечивающее прецессионные колебания ЧЭ (см. *Чувствительный элемент гирокомпаса*) с минимальным затуханием и минимальным отклонением оси гирокомпаса от меридиана. Известны маркшейдерские гирокомпасы с жидкостным подвесом (ЧЭ погружен в поддерживающую жидкость) и с торсионным подвесом (ЧЭ подвешен на специальной высокопрочной ленте с малым моментом кручения).

ПОДВИГАНИЕ ЗАБОЯ ОЧИСТНОГО — 1. При разработке месторождений подземным способом — расстояние, на которое перемещается забой выработки за определенный промежуток времени. 2. При разработке месторождений открытым способом — показатель интенсивности разработки уступов; характеризуется направлением и скоростью подвигания забоя, которая обуславливает, в свою очередь, скорость подвигания фронта работ.

ПОДВОРОТЫ ЗАЛЕЖИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — образуются в зоне сместителя (см. *Дизъюнктивы*). Используются в качестве признака при установлении вектора относительного перемещения блоков (крыльев) дизъюнктива.

ПОДЗЕМНАЯ ВЫСОТНАЯ СЕТЬ — совокупность закрепленных в горных выработках точек — реперов, высотные отметки которых определены в системе высот, принятой на земной поверхности. В СССР такой системой является Балтийская система высот. В большинстве случаев точки П. в. с. совмещают с точками подземной плановой сети. Для связи высотных отметок П. в. с. с отметками точек, расположенных на земной поверхности, производят передачу отметок в шахту (см. *Вертикальная соединительная съемка*). Точность определения высотных отметок П. в. с. регламентируется действующими инструкциями.

Для решения высокоточных задач горной технологии строят специальные высотные сети, точность передачи высот в которых устанавливается в каждом конкретном случае. При наличии избыточных измерений высотные сети уравнивают, как правило, по методу наименьших квадратов.

ПОДЗЕМНАЯ МАРКШЕЙДЕРСКАЯ ОПОРНАЯ СЕТЬ — совокупность закрепленных в основных горных выработках пунктов, координаты которых определены в системе, принятой на земной поверхности. Для связи съемок поверхности со съемками подземных выработок производят соединительные съемки (см. *Ориентирование подземных сетей*). Подземные маркшейдерские опорные сети создаются методом полигонометрии. Ошибка положения наиболее удаленного пункта опорной сети по отношению к пунктам сети, расположенной на земной поверхности, или к исходному пункту подземной сети не должна превышать $\pm 0,8$ мм на плане горных выработок, составленном по результатам инструментальной съемки. Для соблюдения указанной точности в подземных сетях большой протяженности создаются гиростороны, на которых гироскопическими приборами определяют дирекционные углы. Кроме того, во всех случаях используют возможность для примыкания подземных сетей к пунктам сети земной поверхности. Высотное обоснование П. м. о. с. осуществляется путем передачи высот через вертикальные, наклонные и горизонтальные выработки. Пункты маркшейдерских опорных сетей принимают в качестве исходных при создании подземных съемочных сетей 1-го и 2-го разрядов.

ПОДЗЕМНАЯ ПОЛИГОНОМЕТРИЯ — основной метод создания маркшейдерских подземных опорных сетей. К особенностям П. п. по сравнению с полигонометрией, развиваемой на земной поверхности, относятся: значительно меньшая свобода выбора формы и конструкции сетей, постепенное наращивание сетей, связанное с непрерывным подвиганием фронта горных работ, менее благоприятные условия выполнения угловых и линейных измерений, незначительное количество исходных данных. При построении подземных се-

тей точность угловых и линейных измерений регламентируется действующей инструкцией. Для укрепления полигонометрических сетей создаются гиростороны, на которых гироскопическими приборами измеряют дирекционные углы. При решении высокоточных задач горной технологии строят специальные сети повышенной точности, для которых методика линейных и угловых измерений устанавливается в каждом случае особо.

ПОДЗЕМНЫЕ ПУСТОТЫ — полости в массиве горных пород, образовавшиеся в результате природных процессов: химического растворения карбонатных пород (карсты), механического выноса частиц пород подземными водами (суффизийные полости), ведения горных работ (горные выработки), а также пустоты в зонах обрушений горных пород и др.

ПОДОШВЕННЫЕ ОПОЛЗНИ — оползни отвалов, возникают при размещении на слоистом основании. Основным внешним признаком этих оползней, по которым они отличаются от надподшвенных, является наличие слабых контактов между слоями пород, являющихся основанием отвалов.

ПОДПОДОШВЕННЫЕ ОПОЛЗНИ ОТВАЛОВ — возникают при их размещении на слабом основании (заболоченных участках или обводненных пластичных породах лежащего бока). Основным внешним признаком этих оползней, по которому они отличаются от надподшвенных и подшвенных оползней, является наличие вала выпирания пород оползня, возникающего перед откосом отвала.

ПОДПЯТНИК — деталь во втулке магнитной стрелки или катушки компаса (буссоли), опирающаяся на острие шпиль. П. изготовляется из твердого камня (агата, сапфира и др.).

ПОДРАБАТЫВАЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ — объекты (здания, сооружения, шахтные отвалы, водные объекты и др.), попадающие в зону влияния подземных разработок (мульду сдвижения), размеры которой зависят от горно-геологических, горнотехнических факторов и физико-механических свойств горных пород. Границы зоны влияния подземных разработок определяются граничными углами.

ПОДРАБОТКА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НЕПОЛНАЯ — подработка земной поверхности, при которой с увеличением длины (ширины) выработанного пространства увеличивается максимальное оседание.

ПОДРАБОТКА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРВИЧНАЯ — подработка земной поверхности первой очистной выработкой по первому пласту (слою).

ПОДРАБОТКА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОВТОРНАЯ — подработка земной поверхности вторыми и последующими пластами (слоями), горными выработками.

ПОДРАБОТКА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛНАЯ — подработка земной поверхности, при которой в мульде сдвижения не происходит увеличения максимального оседания; при дальнейшем увеличении длины (ширины) выработанного пространства и при пологом залегании пластов образуется так называемое плоское дно.

ПОДРЕЗАННЫЕ СЛОИ ПОРОД — вскрытые открытыми горными работами слои слоистого массива горных пород так, что поверхность, ограничивающая горную выработку, пересекается с поверхностями контактов слоев.

ПОДСТАВКА — отделяемая или отделяемая нижняя часть маркшейдерско-геодезического прибора, предназначенная для установки его в рабочее положение на штативе, консоли или иной опоре.

ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — определение количества и качества полезных ископаемых в недрах; включает следующие операции: оконтуривание месторождения, разделение запасов по народнохозяйственному значению, степени разведанности, залеганию, качеству и условиям добычи, выделение подсчетных блоков по мощности, содержанию и др. значениям, определение средних значений параметров и количественный подсчет запасов по каждому выделенному блоку. Особенно важен подсчет запасов на стадиях предварительной и детальной разведки. По данным предварительной разведки подсчет запасов сопровождается составлением технико-экономического доклада (ТЭД) и кондиции по месторождению, а на стадии детальной разведки является исходным материа-

лом для проектирования горнодобывающего предприятия. Поэтому все материалы, необходимые для этих целей, должны найти исчерпывающее обоснование с подсчетом запасов. Подсчитанные запасы на стадии предварительной и детальной разведок апробируются и утверждаются Государственной комиссией по запасам при Совете Министров СССР (ГКЗ) или территориальной комиссией по запасам (ТКЗ).

ПОДТОПЛЕННЫЙ ОТКОС — откос открытой горной выработки, нижняя часть которого находится в зоне затопления.

ПОДЪЕМНАЯ УСТАНОВКА — надшахтная часть технологического комплекса шахтного подъема, предназначенная для оборудования или проходки вертикальных и наклонных стволов шахт, применяется для спуска и подъема людей и вспомогательных материалов, подъема полезного ископаемого и породы; состоит из подъемной машины, подъемных канатов, направляющих шкивов, копра и подъемных сосудов.

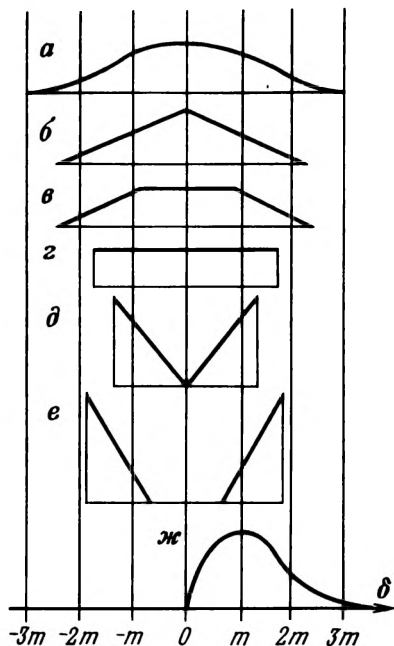
ПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для подъема-спуска людей и грузов по вертикальным и наклонным горным выработкам, применяются для оборудования подъемных установок, сооружаемых на земной поверхности и в горных выработках. П. м. в зависимости от производительности, скорости подъема, места установки применяют одно- или двухбарабанные, с билиндроконическим барабаном, многоканатные.

ПОЗИТИВ 1. фотографическое изображение, полученное с негатива; в отличие от последнего в П. распределение светлых и темных мест соответствует действительному их распределению. 2. штриховое изображение на фоне бесцветного прозрачного пластика, пленки или стекла. Позитивное изображение — дополнительно к термину «позитив» — включает понятие штрихового изображения на фоне светлого цветового тона на бумаге, чаще всего белого.

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ. Показателями точности исправленных результатов измерений и точности других величин, используемых в инженерной практике яв-

ляются: 1) средняя квадратическая погрешность (среднее квадратическое отклонение) случайной составляющей погрешности измерения m_i , определяемая по отклонениям от среднего арифметического; 2) стандартная аппроксимация функции распределения (плотности вероятности) случайной составляющей; 3) средние квадратические погрешности исключения систематических погрешностей m_{σ_j} ; 4) стандартные аппроксимации функции распределения погрешностей исключения σ_j ; 5) функции связи $l_n = \varphi(l, \sigma_j)$.

ГОСТ 8.011—74 предусматривает стандартные аппроксимации шести функций распределения, графическое изображение которых приведено на рисунке. Нормальная (усеченная) функция



Графики функции распределения:

а — нормальное; б — треугольное; в — трапециевидное; г — равномерное; д — антимодальное I; е — антимодальное II; ж — Релея

распределения имеет весьма широкое распространение. Ветви кривой, выходящие за $3m$ и $-3m$, отброшены (усечены), считая, что на практике погреш-

ности δ не могут превышать по абсолютному значению утроенной средней квадратической погрешности $\delta_{\text{пред}} = \leq \pm 3m$. Измерения с δ большей $3m$ отбрасываются (бракуются), считаются промахами. В маркшейдерско-геодезической практике в подавляющем большинстве случаев как случайные составляющие погрешности измерения m_i , так и погрешности исключения m_{σ_i} систематических погрешностей σ_i имеют функции распределения, близкие к нормальным. Поэтому в качестве результатов измерений и характеристики всех других используемых величин можно ограничиться приведением исправленных результатов l_n , случайной составляющей погрешности m_i , погрешности исключения m_{σ_i} , систематической погрешности σ_i , вида функции φ , функции связи исправленного результата с результатом измерений $l_n = \varphi(l, \sigma_i)$ и видов функций распределения случайной и систематической составляющих погрешностей, если они отличаются от нормального распределения. Во многих случаях практики достаточно иметь только два показателя: l_n и m_n .

ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ — отношение скорости электромагнитного излучения в вакууме к фазовой скорости излучения в данной среде. П. п. обратно пропорциональны длинам волн, среда с большим показателем преломления считается оптически более плотной. В оптической технике принято определять П. п. относительно воздуха, считая показатель преломления воздуха равным 1.

ПОКАЗАТЕЛЬ СУММАРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ (Δl) — эмпирический показатель, связывающий степень повреждения сооружения при обработке с его размерами, конфигурацией, материалом стен и перекрытий, грунтовыми условиями, износом стен и назначением сооружения.

ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ НАРУШЕННОСТИ УЧАСТКА — на стадии подготовки и разработки угольных месторождений в качестве показателя нарушенности участка принят коэффициент $k_1 = \sum l / S$, где $\sum l$ — суммарная длина в метрах тектонической нарушенности на участке, S — площадь участка в гектарах.

ПОКРЫТИЕ — тонкий слой (не-

сколько мкм) металла или его оксидов, пластмассы, лакокрасочных материалов, минеральных или органических веществ и соединений, покрывающих поверхность изделия (детали) для защиты его от коррозии или придания поверхности новых свойств (например, отражательной или большей светопропускающей способностей оптических деталей), или улучшения декоративных свойств.

ПОЛЕ ЗРЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ — часть пространства, видимая в неподвижно расположенную зрительную трубу прибора. Характеризуется углом поля зрения зрительной трубы.

ПОЛЕ ОТСЧЕТНОЕ — рабочая поверхность шкаловой меры, на которой наносятся отметки шкалы.

ПОЛЕВАЯ ВЫРАБОТКА — подземная выработка, проводимая по породам на некотором расстоянии от залежи (пласта) полезного ископаемого и, как правило, параллельно поверхности залежи или пласта.

ПОЛИГОН — угломерный или нивелирный ход в виде замкнутого или разомкнутого многоугольника.

ПОЛИГОНОМЕТРИЯ — метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода.

ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ХОД — система точек, местоположение которых определяется путем измерений углов и длины сторон. Различают П. х.: **в ы т я н у т ы й** — точки хода расположены близко к прямой линии; **в и с я ч и й** — начинается от исходного пункта и стороны, а на другом конце не смыкается к исходному пункту; **д о п у с к а е т с я** в виде исключения с числом пунктов не более трех, в частности для определения координат отвесов, спускаемых с поверхности в вертикальный ствол; **з а м к н у т ы й** — начинается от исходного пункта и исходной стороны и смыкается к ним же; имеет форму замкнутого многоугольника; **д в о й н о й** — прокладывается по одним и тем же точкам в прямом и обратном направлениях; **с п о т е р я н н ы м и т о ч к а м и** — прокладывается по подземным горным выработкам между закрепленными маркшейдерскими точками без закрепления промежуточных точек стояния теодоли-

та: разомкнутый — на концах смыкается к исходным пунктам, имеет вид ломаной или прямой линии.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ — природные минеральные вещества, которые при данном состоянии техники могут быть с достаточным экономическим эффектом использованы в народном хозяйстве. П. и. бывают газообразные, жидкие и твердые.

ПОЛИНОМИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ — аналитическая модель месторождения полезного ископаемого, использующая при анализе показателей месторождения полиномы

$$\tau(x, y) = \sum_{\beta=0}^n \sum_{\alpha=0}^n \alpha_{\beta, \alpha} x^{\alpha} y^{\beta}$$

(при $\alpha + \beta \leq n$),

где $\tau(x, y)$ — значение показателя в точке с координатами x, y ; $\alpha_{\beta, \alpha}$ — коэффициент полинома; n — степень полинома.

ПОЛНЫЙ ВЕКТОР СМЕЩЕНИЯ — см. *Вектор смещения*.

ПОЛОЖЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ КОЛЕБАНИЙ ГИРОКОМПАСА — среднее положение, около которого совершает слабозатухающие колебания ось гирокомпаса. Различают положение равновесия свободных колебаний гирокомпаса, ротору которого не придано вращение вокруг своей оси, и положение равновесия прещессионных колебаний гирокомпаса, ротору которого придано вращение вокруг своей оси. Положение равновесия прещессионных колебаний оси гирокомпаса при отсутствии влияния момента внешних сил совпадает с плоскостью географического меридиана в точке установки гирокомпаса.

ПОЛУИЗОБРАЖЕНИЕ — часть изображения пространства предметов, видимая в поле зрения оптической системы двойного изображения со средним зрачком выхода.

ПОЛУКРУГ ПОДВЕСНОЙ — прибор для измерения углов наклона сторон ходов при подземной буссольной съемке (см. *Эклиметр*).

ПОЛУМУЛЬДА СДВИЖЕНИЯ — расстояние в главном сечении на разрезе вкрест простирания или по простиранию между границей мульды и точкой пересечения с земной поверхностью ли-

нии, проведенной под углом полных сдвижений (при полной обработке) или под углом максимального оседания (при неполной обработке). Участок плоского дна мульды в длину полумульды не включается. Различают длину полумульды: по падению L_1 , по восстанию L_2 и по простиранию L_3 (см. рис. к статье *Параметры процесса сдвижения*).

ПОПЕРЕЧНЫЙ ПАРАЛЛАКС — разность ординат соответственных точек стереопары.

ПОПОЛНЕНИЕ ПЛАНА — периодическое изображение на плане земной поверхности (горных выработок) по результатам съемки новых объектов и горно-геологической информации. Сроки пополнения планов различного назначения регламентируются нормативными документами.

ПОПОЛНЕНИЕ ОПОРНОЙ СЕТИ — периодическое наращивание полигонометрических ходов по мере подвигания забоев подготовительных выработок.

ПОПРАВКА ГИРОКОМПАСА — угол, который составляет визирная ось зрительной трубы с осью гирокомпаса в момент, когда визирная ось автоколлимационной трубы совмещена с положением равновесия ЧЭ, свободным от влияния момента внешних сил. П. г. отсчитывается от северного конца оси гирокомпаса до положительного конца визирной оси зрительной трубы (выходящего из объектива) и численно равна разности астрономического и гироскопического азимутов одной и той же стороны.

ПОРОДА ГОРНАЯ — минеральное образование, не являющееся объектом извлечения полезных компонентов при разработке месторождений подземным способом.

ПОСТОЯННАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ БЛОКА ГИРОКОМПАСА — угол между визирными осями зрительной и автоколлимационной труб, отсчитываемый от положительного конца визирной оси автоколлимационной трубы до положительного конца визирной оси зрительной трубы при круге слева (окуляр зрительной трубы должен находиться справа от автоколлимационной). За положительные принимают концы осей, входящие из объективов труб.

ПОСТОЯННАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ГИРОКОМПАСА — угол между осью гиromотора и перпендикуляром к зеркалу на чувствительном элементе (ЧЭ). Угол отсчитывается от северного конца оси гиromотора до положительного конца перпендикуляра к зеркалу (продолжение перпендикуляра за зеркало).

ПОТЕРИ ТВЕРДОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — часть балансовых запасов не извлеченная из недр при разработке месторождения; добытая и направленная в породные отвалы; оставленная в местах погрузки, складирования и транспортирования. Различают общешахтные (общекарьерные, общерудничные, общеприисковские) и эксплуатационные потери.

Общешахтные — потери в охранных целиках около капитальных горных выработок, скважин, под зданиями, техническими и хозяйственными сооружениями, водоемами, водоносными горизонтами, коммуникациями, заповедными зонами, в барьерных целиках между шахтными полями. **Эксплуатационные потери** — потери, имеющие место непосредственно в процессе разработки, зависящие от принятых систем и технологии добычи, а именно: потери полезного ископаемого в массиве (в целиках у подготовительных выработок, в целиках внутри выемочного участка); в лежачем и висячем боках, по верхней и нижней границам, в бортах карьера; в местах выклинивания и на флангах пласта (залежи, рудного тела); между выемочными слоями; в подработанных частях пласта (залежи); в целиках заповаренных затопленных и заваленных участков; в целиках у геологических нарушений и потери отделенного от массива (отбитого) полезного ископаемого (в подготовительных и очистных забоях при совместной выемке и смешивании с вмещающими породами; в выработанном пространстве; в местах обрушений, в завалах, затопленных участках; в местах погрузки, разгрузки, складирования, сортировки, на транспортных путях горного предприятия).

ПОТОЛОЧНИНА — толща полезного ископаемого, оставляемая над очистной выработкой.

ПОЧВА ПЛАСТА (ЖИЛЫ, ЗАЛЕЖИ) — толща горных пород, залегающих под пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого. П.п. различают непосредственную и основную. В крутых пластах ее называют лежачим боком.

ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ С ПРИБЛИЖЕННЫМИ ЧИСЛАМИ — правила, которые следует соблюдать при вычислениях во избежание излишних затрат труда и потери точности в результатах. Эти правила следующие:

1. При записи чисел указывать только верные значащие цифры.

2. Если при сложении и вычитании некоторые числа имеют больше десятичных знаков, чем другие, то их следует округлять, сохраняя одну лишнюю цифру.

3. При сложении и вычитании сохранять в результате столько десятичных знаков, сколько их в слагаемом с наименьшим числом десятичных знаков.

4. Малые разности двух чисел вычитать как поправку к числу, используя для этого соответствующие формулы.

5. Если при умножении и делении некоторые числа имеют больше значащих цифр, чем другие, то их предварительно следует округлять, сохраняя одну лишнюю цифру.

6. При умножении и делении в результате следует сохранять столько значащих цифр, сколько их имеет приближенное данное с наименьшим числом значащих цифр.

7. При возведении числа в квадрат и куб в результате сохранять столько значащих цифр, сколько их имеет само число.

8. При извлечении квадратного и кубического корней в результате брать столько значащих цифр, сколько их имеет подкоренное число.

9. Пользоваться таблицами логарифмов, которые имеют столько знаков, сколько значащих цифр в числе с наименьшим числом таких цифр.

10. Не выписывать и не вычислять величины, которыми можно пренебречь без ущерба для точности конечного результата.

ПРАВИЛА ОХРАНЫ СООРУЖЕНИЙ — документ, регламентирующий допустимые условия подработки сооружений и меры их охраны. Правила утверждаются организацией, разработа-

тывающей полезное ископаемое, и согласуются с органами Госгортехнадзора СССР. Правила разрабатываются для отдельных месторождений, бассейнов или в целом для отрасли.

ПРАВИЛА ОХРАНЫ СООРУЖЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК НА УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ — документ, регламентирующий меры охраны и условия выемки угля под действующими зданиями и сооружениями, под природными объектами, а также под действующими и проектируемыми шахтными стволами. В правилах устанавливаются границы зон опасного влияния подземных горных выработок, условия безопасной выемки угольных пластов под охраняемыми объектами, порядок и методы применения горных и конструктивных мер охраны, в основу которых положено сравнение ожидаемых при отработке угольных пластов деформаций земной поверхности с допустимыми и предельными деформациями для охраняемых объектов. Правила разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) и утверждены Министром угольной промышленности СССР 29 декабря 1979 г.

ПРЕВЫШЕНИЕ — разность высот точек.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ТОЧНОСТИ ПОЛИГОНОМЕТРИИ — определение ожидаемых значений невязок или погрешностей определения положения удаленных пунктов в полигонометрических ходах с целью установления соответствия проектируемой полигонометрии требуемой точности. Широко используется при обеспечении проходки выработок встречными забоями.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЩЕЛЕОБРАЗОВАНИЕ — проходка защитной щели (экранирующей, экрано-врубковой отрезной) путем взрывания зарядов в сближенных контурных скважинах до подхода фронта рабочих уступов к предельному контуру карьера с целью снижения деформаций.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ВЫСОТА ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКОСА (H_b) — максимальная высота откоса, при которой

вертикальное обнажение сохраняет устойчивость непродолжительное время.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ БОРТА — наибольшая величина сдвига пород, слагающих борт карьера, предшествующая активной стадии развития деформаций.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ СДВИГА — относительная деформация сдвига, установленная лабораторными испытаниями пород или натурными наблюдениями, по достижении которой наступает разрушение породы. П. д. с. может быть достигнута в течение короткого времени при большом напряжении и больших скоростях ползучести или в течение длительного времени при меньшем напряжении и меньших скоростях ползучести.

ПРЕДЕЛЬНЫЙ КОНТУР КАРЬЕРА — контур карьера на период его погашения, т. е. прекращения работ в нем.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЫ ПАДЕНИЯ ПЛАСТОВ — наименьшие значения углов падения пластов, при которых возникают опасные сдвиги пород лежащего бока при подземной разработке пласта.

ПРЕДЕЛЬНЫЙ УГОЛ РАЗРЕШЕНИЯ ГЛАЗА — наименьший угол, под которым глаз видит две точки отдельно. В среднем принято считать, что предельный угол разрешения глаза равен единице. Различают: предельный угол некорригированного и корригированного глаза. Величина предельного угла разрешения глаза зависит от контраста наблюдаемых предметов, освещенности поля наблюдения, диаметра зрачка глаза, места изображения на сетчатке, длины волны света и дефектов зрения.

ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ — наименьшее и наибольшее значения диапазона измерений.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ — средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не поддающийся непосредственному восприятию наблюдателем. Различают П. и.: первичный (датчик), к которому подведена измеряемая величина, т. е. первый в цепи; промежуточный, занимающий в измерительной це-

пи место после первичного преобразователя; передающий, предназначенный для дистанционной передачи сигнала измерительной информации, масштабный, предназначенный для изменения величины в заданное число раз. Коэффициент преобразователя — отношение сигнала на выходе измерительного преобразователя, отображающего измеряемую величину, к вызывающему его сигналу на входе преобразователя.

ПРЕЦЕССИОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГИРОКОМПАСА — слаботухающие колебания чувствительного элемента (ЧЭ) гирокомпаса, ротору которого придано вращение вокруг своей оси. Прецессионные колебания обусловлены свойством прецессии свободного гироскопа и суточным вращением Земли.

ПРЕЦЕССИЯ — медленное движение оси гироскопа в плоскости, перпендикулярной действию момента приложенной силы.

ПРИБЛИЖЕННОЕ ЧИСЛО — число a , отличающееся от его истинного значения a_0 . Значение разности $e_a = a - a_0$ называют погрешностью приближенного числа, абсолютное значение e этой разности называют абсолютной погрешностью приближенного числа. Обычно погрешности e_a и e неизвестны и для характеристики точности приближенного числа используют его предельную абсолютную погрешность, которой называют возможно меньшее число Δ_a , удовлетворяющее неравенству $\Delta_a \geq e$. Отношение погрешностей e и Δ_a к абсолютному значению числа a называют соответственно относительной и предельной относительной погрешностями. Относительные погрешности часто выражают в процентах или промилях (1‰ = 0,1%). Предельные абсолютные и относительные погрешности функции $u = f(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ приближенных величин вычисляют по формулам

$$\Delta_u = \sum_{i=1}^n |\partial f / \partial a_i| \Delta_{a_i}, \quad \delta_u = \Delta_u / u,$$

где $|\partial f / \partial a_i|$ — абсолютные значения частных производных функций по аргументам a_i ; Δ_{a_i} — предельные абсолютные погрешности аргументов.

ПРИБОР БАЗИСНЫЙ — комплект аппаратуры, предназначенный для линейных измерений геодезических базисов 2-го класса и сторон полигонометрии 1-го разряда подвесными инвариантными проволоками.

ПРИБОР НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ — оптический прибор, предназначенный для наблюдений за удаленными или мелкими близко расположенными объектами без выполнения каких-либо измерений (бинокль, монокулярная труба).

ПРИБОР ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ — прибор, основные функции которого выполняются при помощи оптических систем и механических узлов, имеющихся в самом приборе.

ПРИБОР ОПТИЧЕСКИЙ — прибор, основная функция которого выполняется при помощи оптической системы, имеющейся в самом приборе.

ПРИБОР РЕГИСТРИРУЮЩИЙ — см. *Приборы измерительные.*

ПРИБОР УГЛОНАЧЕРТАТЕЛЬНЫЙ — прибор, предназначенный для составления топографического плана непосредственно в полевых условиях. В комплект П. у. входят столики с планшетом и прибор для построения на планшете углов и направлений, определения расстояний и превышений по рейке, устанавливаемой на съемочных точках. К углonaчертательным приборам относится и кипрегель в комплекте с мензулой и рейками, выпускаемые в СССР и многими зарубежными фирмами, теодолит TheO 020 и тахеометр Dahlta 010 в комплекте со столиком Karti 250 мм, выпускаемые в ГДР и др.

ПРИБОР ФОТОГРАФИРУЮЩИЙ — маркшейдерско-геодезический прибор со встроенной фотокамерой, выдающий измерительную информацию в виде фотограмм. Затвор и фильмопротяжный механизм фотокамеры фотографирующего прибора могут срабатывать как непосредственно от руки исполнителя, так и от механического или электрического привода.

ПРИБОРТОВОЙ МАССИВ — часть массива горных пород, заключенная между бортом карьера и линией, ограничивающей область возможных микроподвижек в массиве в период скрытой стадии развития оползня (обрушения). Параметры прибортового массива зави-

сят от прочностных и структурных характеристик горного массива.

ПРИБОРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ — средства измерений, которые, будучи подвергнуты определенному воздействию или помещены в соответствующую обстановку, сами производят то или иное измерение с выработкой сигналов измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Современные измерительные приборы разделяются на показывающие, цифровые и регистрирующие. По принципу преобразования измерительной информации П. и. разделяют на: аналоговые, показания которых являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины; прямого действия, в которых предусмотрено одно или несколько преобразований сигнала измерительной информации в одном направлении, т. е. без обратной связи; сравнения, предназначенные для непосредственного сравнения измеряемой величины с величиной, значение которой известно; интегрирующие, в которых подводимая величина подвергается интегрированию по другой независимой переменной; и суммирующие ие.

ПРИБЫЛЬ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ — денежный доход, который получает предприятие в результате производственно-хозяйственной деятельности.

ПРИВЕДЕНИЕ ДЛИНЫ ЛИНИИ К ГОРИЗОНТУ — см. *Горизонтальное проложение линии.*

ПРИВЕДЕННАЯ ДЛИНА СТОРОНЫ — вычисленное значение длины стороны после введения в ее измеренное значение поправок за приведение к поверхности относимости (например, к уровню моря и к плоскости проекции Гаусса).

ПРИВЯЗКА ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ — включение в создаваемую сеть элементов ранее проложенной сети в качестве исходной опоры или с целью присоединения к ней. Привязка полигонометрического хода состоит в том, что одним или обоими его конечными пунктами служат пункты ранее проложенной сети, на которых измеряются углы, образованные конечными сторонами хода и сторонами ра-

нее проложенной сети (привязка координатная и азимутальная). Привязка нивелирного хода — включение в число точек хода пункта привязки. Привязка триангуляционной сети производится включением в создаваемую сеть стороны ранее проложенной сети, причем на пунктах этой стороны наблюдается не менее одного направления.

ПРИВЯЗКА ХОДА — см. *Привязка геодезической сети.*

ПРИГРУЗКА ОТКОСА — отсыпка упорной призмы вдоль фронта откоса с целью предотвращения его деформаций.

ПРИЕМ — выполнение измерения углов по установленной программе, позволяющее получить значение измененного угла. При измерениях угла могут выполняться несколько приемов. Например, горизонтальные углы теодолитом измеряют при круге право (1-й полуприем), затем при круге лево (2-й полуприем), а оба полуприема составляют один прием, из которого вычисляют среднее значение измеренного угла.

ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК СВЕТОДАЛЬНОМЕРА — основная часть светодальномера, содержащая приемную и передающую оптику и электронные устройства, служащие для измерения разности фаз или временной задержки между отправленным на дистанцию и отраженным сигналами. Оптика П. с. — оптические узлы, направляющие пучок излучения на дистанцию и принимающие отраженный с дистанции на фотоприемник. По конструкции оптических элементов оптика П. с. может быть зеркальной, линзовой и комбинированной; по расположению осей передающей и приемной каналов — параксиальная и коаксиальная; последняя может быть с оптическим и механическим разделением каналов. К оптике приемоопередатчика относятся оптическая линия задержки и канал оптического обнуления, обеспечивающие измерение разности фаз сигналов.

ПРИЗМА АКТИВНОГО ДАВЛЕНИЯ — часть призмы возможного обрушения (см. *Призма возможного обрушения*), характеризующаяся преобладанием сдвигающих сил над силами удерживающими, опирающаяся на призму упора (см. *Призма упора*).

ПРИЗМА ВОЗМОЖНОГО ОБРУШЕНИЯ БОРТА КАРЬЕРА (ОТКОСА УСТУПА, ОТВАЛА) — часть массива горных пород (отвалных масс), заключенная между бортом карьера (откосом уступа или отвала) и наиболее напряженной поверхностью в массиве, по которой коэффициент запаса устойчивости с учетом нагрузки от веса применяемого оборудования меньше допустимого, предусмотренного проектом.

ПРИЗМА ОБРУШЕНИЯ БОРТА КАРЬЕРА (ОТКОСА УСТУПА, ОТВАЛА) — часть массива горных пород (отвалных масс), заключенная между бортом карьера (откосом уступа или отвала) и поверхностью скольжения. В состоянии предельного равновесия призма обрушения борта карьера (откоса уступа, отвала) отрывается от массива и смещается к основанию борта (уступа или отвала) по поверхности скольжения.

ШИРИНА ПРИЗМЫ ОБРУШЕНИЯ — участок земной поверхности или площадки уступа между бровкой и контуром потенциальной поверхности скольжения.

ПРИЗМА ОПТИЧЕСКАЯ — деталь в виде многогранника из оптически прозрачного материала с показателем преломления n ; применяется в геодезических и маршейдерских приборах для изменения хода лучей, направления оптической оси системы и линии визиования; разделения пучков лучей; вращения изображения или компенсации поворота изображения. Различают П. о. преломляющие и отражательные. Простейшей преломляющей призмой является трехгранная, в ней ребро двухгранного угла называется преломляющим, а сам угол — преломляющим углом. Действие отражательных призм основано на принципе полного внутреннего отражения. Если П. о. не дает полного внутреннего отражения, то на отражающую грань наносят зеркальное покрытие. Применяются трехгранные, прямоугольные, ромбические, пятиугольные (пентапризмы), крышеобразные одинарные призм с одним, двумя и несколькими отражениями, а также составные. Каждая П. о. обозначается буквенным и числовым индексами, разделяемыми знаком тире. Первая буква

индекса обозначает число отражающих граней (А — одна, Б — две и т. д.); вторая — характер конструкции (Р — равнобедренная, П — пентапризма, С — ромбическая, Л — призма Лемана и т. д.). Цифровой индекс обозначает угол отклонения луча по выходе из призмы относительно начального направления.

ПРИЗМА УПОРА — часть призмы возможного обрушения, препятствующая оползанию откоса и характеризующаяся преобладанием удерживающих сил над силами сдвигающими.

ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ КРЕСТ — двухпризменный эккер, содержащий две трехгранные призмы, установленные так, что гипотенузные грани их образуют прямой угол; предназначается для определения точки, лежащей на прямой линии, отмеченной на концах вешками или иными знаками.

ПРИЗНАКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ БЛОКА — наблюдаются в плоскости сместителя (штрихи, борозды, ореолы раздавливания), в зоне сместителя (подвороты залежи, ореолы дробления, оперяющие трещины) и соответственных точках блока дизъюнктива (см. *Дизъюнктивы*).

ПРИКОНТУРНАЯ ЗОНА — часть прибортового массива, заключенная между нерабочим бортом карьера и воображаемой линией, соединяющей верхние бровки будущих уступов.

ПРИКОНТУРНАЯ ПОЛОСА — обрабатываемая часть приконтурной зоны в пределах одного рабочего горизонта (см. *Приконтурная зона*).

ПРИМЫКАНИЕ К ШАХТНЫМ ОТВЕСАМ — комплекс угловых и линейных измерений, предназначенных для определения на земной поверхности и на ориентируемом горизонте — дирекционного угла и координат концов стороны, являющейся исходной для подземных сетей. Наиболее распространен способ примыкания соединительным треугольником. Для уменьшения влияния погрешностей измерений соединительному треугольнику придают вытянутую форму, при которой острые углы не превышают 2—3°. В тех случаях, когда нельзя создать такой треугольник, примыкание осуществляют способом соединительного четырехугольника. В последнем случае точность передачи

дирекционного угла зависит только от погрешностей угловых измерений.

ПРИМЫЧНАЯ СТОРОНА — исходная или ориентируемая сторона теодолитного или полигонометрического хода, непосредственно примыкающая к стороне с известным дирекционным углом.

ПРИМЫЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ — направление на пункт исходной или ориентируемой стороны теодолитного (полигонометрического) хода.

ПРИМЫЧНЫЙ УГОЛ — горизонтальный угол между ориентируемой стороной теодолитного хода и стороной с известным дирекционным углом.

ПРИРАЩЕНИЕ КООРДИНАТ — числовое значение увеличения абсциссы (Δx) и ординаты (Δy) точки *B* по сравнению с координатами предыдущей точки *A*.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ АРРЕТИРНОЕ — см. *Арретир*.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ВЫСОТОМЕРНОЕ — 1. Составная часть редуцирующих устройств оптических дальнометров, осуществляющая редуцирование наклонной длины линии между двумя точками на вертикальную плоскость по формуле $h = D_{\text{накл}} \sin \delta$. 2. Основная функциональная часть профилографа, осуществляющая вычисление превышений или высот фиксируемых точек по углу наклона базы прибора и пройденному пути по формуле, аналогичной приведенной выше.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ НАВОДЯЩЕЕ — см. *Винт*.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ОТСЧЕТНОЕ — часть измерительного прибора, предназначенная для отсчитывания значений измеряемой величины. П. о. может быть в виде отсчетного микроскопа (микроскоп — микрометр, микрометр оптический, микроскоп с указателем, микроскоп шкаловый), системы отсчетных шкал или счетчиков (фотограмметрические приборы), цифрового табло и экрана электронно-лучевой трубки.

ПРОВАЛ — участок земной поверхности, подвергшийся обрушению под влиянием подземных горных выработок.

ПРОВЕШИВАНИЕ — установка весшек на прямой между отмеченными крайними точками на местности и на

их продолжении. Точное провешивание производится теодолитом.

ПРОВОДНИКИ ШАХТНЫЕ — элементы армировки ствола, по которым осуществляется перемещение подъемного сосуда; в зависимости от степени податливости проводников различают жесткие и эластичные армировки. В качестве проводников эластичных армировок используют стальные канаты, жесткой — сортамент металлопроката (рельсы, прямоугольные пустотелые балки), а также деревянные брусья прямоугольного сечения. Канатные проводники натягиваются по всей глубине ствола без промежуточных опор, а жесткие, собранные из отдельных состыкованных звеньев, периодически закрепляются на опорных элементах армировки — расстрелах. В зависимости от расположения относительно подъемного сосуда проводники разделяются на односторонние и двусторонние, лобовые и боковые. Проводники, расположенные на одном расстреле и скрепленные конструктивно общим узлом, называются парными.

ПРОВОЛОКА МЕРНАЯ — применяется как мера в некоторых комплектах геодезических и маркшейдерских приборов (прибор базисный, длиномер проволоочный, рулетка проволоочная) или самостоятельно. Проволоки, применяемые в базисном приборе, изготовляются из инвара, имеют диаметр 1,7 мм, определенную длину и снабжены дополнительными линеечками на концах. Проволока, применяемая в длинмерах, представляет собой рояльную калиброванную проволоку диаметром 0,8 мм, рабочая длина ее измеряется в процессе измерения длины линии или глубины шахтного ствола путем сличения ее с многократно укладываемой длиной окружности мерного диска длинмера. Проволоки, применяемые в рулетках и используемые непосредственно для измерения длины линий, размечены на определенные интервалы, доли которых при необходимости измеряют дополнительной мерой.

ПРОГНОЗ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — комплекс вычислительных работ и графических построений, позволяющий определять ожидаемые деформации земной поверхности при извест-

ных горно-геологических условиях разработки месторождения.

ПРОГРАММА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИНЫ — алгоритм, записанный в форме, воспринимаемой вычислительной машиной.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ — процесс подготовки задач для решения их на ЭВМ, состоящий из составления плана решения задачи в виде набора операций (алгоритмическое описание задачи), записи плана решения на языке программирования (составление программы), трансляции программы с языка программирования на машинный язык (в виде последовательности команд, реализация которых и есть процесс решения задачи). Программированием называется также раздел прикладной математики, изучающий и разрабатывающий методы и средства составления, проверки и улучшения программы для ЭВМ.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ (общая) — период, в течение которого земная поверхность над выработанным пространством находится в состоянии сдвижений. За окончание процесса сдвижения принимается дата, после которой в течение 6 месяцев оседания суммарно не превышают 30 мм.

ПРОДОЛЬНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ (аэрофотоснимков) — отношение площади, сфотографированной на двух смежных снимках, к площади, изображенной на каждом отдельном снимке, выраженное в процентах. П. п. задают в соответствии с требованиями последующей фотограмметрической обработки (обычно продольное перекрытие 60 %).

ПРОДОЛЬНЫЙ ПАРАЛЛАКС — разность абсцисс соответственных точек стереопары.

ПРОЕКТ ПОЛИГОМЕТРИИ — намеченная на карте и уточненная на местности схема ходов с примыканием их к исходным пунктам, предварительным расчетом точности, организацией работ, сметой и пояснительной запиской.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОЧЕК В ПОДЗЕМНЫЕ ВЫРАБОТКИ — перенос по вертикали точек земной поверхности на горизонт горных работ. Физически проектирование осуществляют

через вертикальные горные выработки с помощью шахтных отвесов — проводочных и световых. Для центрирования подземной плановой сети достаточно получить проекцию одной точки земной поверхности, а для ориентирования необходимо проекция двух точек. При геометрическом ориентировании через один вертикальный ствол требуется особая высокая точность проектирования — до долей миллиметров.

ПРОЕКТИРУЮЩИЕ ЛУЧИ — лучи, с помощью которых точки местности проектируются на плоскость проекции (например, фотопластинку). Если П. л. пересекаются в одной точке (центре проекции), то сама проекция называется центральной.

ПРОЕКТОР — светопроекционный аппарат, применяемый для получения изображений на экране. В маркшейдерских приборах П. применяется как составная часть внутрибазных проекционно-визуальных дальномеров для проектирования световой марки на стенку камеры при производстве съемки.

ПРОЕКЦИИ ДИМЕТРИЧЕСКИЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ — см. *АксонOMETРИЧЕСКИЕ проекции*.

ПРОЕКЦИИ КОСОУГОЛЬНЫЕ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ — см. *АксонOMETРИЧЕСКИЕ проекции*.

ПРОЕКЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ — метод проекций, в котором проектирующие лучи параллельны.

ПРОЕКЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МАРКШЕЙДЕРСКОМ ДЕЛЕ — 1. Центральные (перспективные) проекции, отличаются хорошей наглядностью, но характер присущим им искажений обуславливает низкие метрические свойства чертежа. К центральным проекциям относятся линейная и стереографическая проекции. В линейной проекции центр проектирования расположен в центре сферы, а плоскость проекции — касательная к сфере. У стереографической проекции центр проектирования находится на поверхности сферы в точке надира, а плоскость проекции — в центре сферы. 2. Параллельные проекции, отличаются лучшей измеримостью, но уступают перспективным изображениям в наглядности. Лучшие метрические качества чер-

тежа обеспечивает частный случай параллельного проецирования — ортогональные проекции на горизонтальную и вертикальную плоскости. Графики, полученные методом параллельного проецирования, позволяют при решении задач находить как линейные, так и угловые величины.

ПРОЕКЦИИ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ АФФИННЫЕ — часто используются в маркшейдерском деле при объемных изображениях сложных узлов горных выработок. Относятся к ортогональным параллельным проекциям, использующим аффинные преобразования. При этом в качестве системы пространственных координат используются: ось родства — линия пересечения горизонтальной плоскости с плоскостью проекции и перпендикулярные к ней горизонтальная и отвесная линии.

ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ — ортогональные проекции на одну, чаще горизонтальную, плоскость. Положение изображаемых точек определяется их ортогональными проекциями на плоскости (x и y) и расстояниями по нормали (отметками точек) относительно плоскости проекции.

Если изображаемые точки лежат выше горизонтальной плоскости проекции, то их отметки считаются положительными. Для точек, лежащих ниже плоскости проекции, отметки считаются отрицательными.

Отметка точки выписывается около проекции точки в виде числа, выражающего расстояние от плоскости проекции до изображаемой точки, и называется числовой отметкой.

ПРОЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ — проекции, в которых проецирующие лучи выходят расходящимся пучком из одной точки — центра проецирования.

ПРОЕКЦИОМЕТР — прибор для измерения искривлений вертикальных буровых скважин большого диаметра. Устройство основано на принципе решения подобных прямоугольных треугольников. В малом треугольнике, являющемся измерительным, с помощью микрометрического уровня, прикрепленного перпендикулярно к тросу, натянутому по оси буровой колонны, измеряется малый катет, противолежащий углу отклонения троса от вертикали. Второй катет, являющийся базой мик-

рометрического уровня, известен. По этим данным и известной длине натянутого троса находят малый катет большого треугольника, являющийся проекцией линии троса на горизонтальную плоскость, т. е. линейным смещением центра бурового снаряда относительно вертикальной линии, проходящей через центр сечения буровой колонны в точке, лежащей на оси вращения уровня. В комплект П. входят: металлический штатив, микрометрический уровень, ручная лебедка с тросом, поворотнo-зажимное устройство и центрирующийся в буровой скважине груз.

ПРОЕКЦИОМЕТРЫ ВНИМИ — приборы, предназначенные для проверки соблюдения отвесного положения осей скважин большого диаметра и шахтных стволов, сооружаемых буровыми установками, а также для передачи через шахтный ствол координат и высот точек с земной поверхности. Принцип действия П. ВНИМИ основан на определении отклонения натянутого троса (или проволоки) от вертикали высокоточным уровнем.

ПРОЕКЦИЯ ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ — параллельная равноугольная аксонометрическая проекция, у которой показатели искажения по координатным осям (x , y , z) равны ($p=q=r$).

ПРОЕКЦИЯ КОНФОРМНАЯ — равноугольная проекция, т. е. углы на плоскости проекций равны углам между элементами в пространстве. Стереографическая проекция — равноугольная проекция.

ПРОЕКЦИЯ КОСОУГОЛЬНАЯ — параллельная проекция, в которой угол между проецирующими лучами и плоскостью проекции не равен 90° .

ПРОЕКЦИЯ НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ — ортогональная проекция на вертикальную плоскость, применяется в маркшейдерском деле при изображении горных выработок и документации горно-геологических условий при крутом падении залежей полезного ископаемого. Вертикальная плоскость проекции ориентируется по среднему простиранию залежи.

ПРОЕКЦИЯ ПРЯМОУГОЛЬНАЯ — параллельная ортогональная проекция, в которой угол между проецирующим лучом и плоскостью проекции равен 90° .

ПРОЖЕКТОР — осветительный прибор с оптическим устройством, собирающий световой поток источника света в направленный пучок лучей. Применяется для освещения удаленных предметов и световой сигнализации на больших расстояниях.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАСТА — масса угля (сланца), приходящаяся на 1 м² площади пласта; определяется как произведение мощности пласта на среднюю плотность угля (сланца).

ПРОИЗВОДНЫЕ ЧЕРТЕЖИ — копии и репродукции с исходных чертежей, дополненные при необходимости специальным содержанием и предназначенные для решения текущих задач горного производства.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЕДИНИЦА — горное предприятие (шахта, разрез и др.), имеющее законченную технологическую обособленность по добыче полезного ископаемого (или ее обслуживанию), но не наделенное правом юридического лица, т. е. не имеющее самостоятельного финансово-экономического баланса. П. е. входит в состав шахтоуправлений.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ — см. *Мощность горного предприятия*.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ — прогрессивная форма концентрации производства путем объединения ряда родственных предприятий, а также научно-исследовательских, конструкторских и других производственных единиц. В производственном объединении обычно концентрируются значительные материально-технические, финансовые и трудовые ресурсы, что способствует ускорению технического прогресса, дает возможность совершенствовать организацию производства и управления.

ПРОЛЕТ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ — расстояние между двумя цапками на штативах и кольцах, установленных в створе измеряемого расстояния.

ПРОЛЕТ ПРОВОДНИКА — участок проводника между смежными ярусами расстрелов.

ПРОЛОЖЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ — проекция наклонной длины линии между двумя точками на горизонтальную плоскость.

ПРОМОИНЫ — углубления на земной поверхности или на откосе уступа (отвала) в форме канавы или мелкого оврага, образовавшиеся в результате размыва горных пород концентрированными поверхностными водотоками.

ПРОСАДКИ — неравномерное вертикальное опускание площадок уступов и поверхности отвалов, сложенных высокопористыми рыхлыми породами естественной и нарушенной структуры под влиянием собственного веса, динамических нагрузок и т. п. При просадках обычно не образуется сплошная поверхность скольжения. Особым видом просадочных явлений считаются провалы под влиянием карстовых процессов и подземных выработок.

ПРОСТИРАНИЕ — направление горизонтальной линии на поверхности пласта (слоя, жилы, плоскости разрыва и др.), определяемое обычно горным компасом относительно меридиана. Вместе с падением составляет элементы залегания геологических тел и поверхностей. Характеризуется азимутом простирания, перпендикулярным к линии падения.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ — определение по аэрофотоснимкам координат точек, необходимых для составления топографического плана или решения других задач. Различают *аналоговую* фототриангуляцию, при которой используются универсальные стереофотограмметрические приборы, и *аналитическую* фототриангуляцию с вычислением координат определяемых точек по измеренным координатам точек снимков. Широкое применение аналитической фототриангуляции стало возможным при использовании ЭВМ и автоматической регистрации измеренных координат точек снимка.

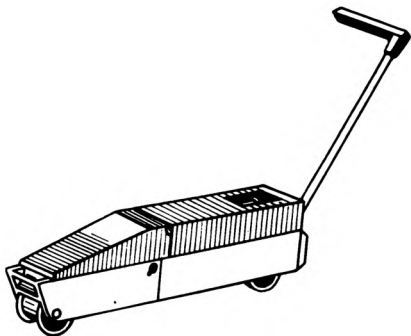
ПРОСТРАНСТВО ИЗОБРАЖЕНИЙ — совокупность изображений точек пространства предметов, определенных по законам параксиальной оптики.

ПРОСТРАНСТВО ПРЕДМЕТОВ — совокупность точек пространства, расположенных по одну сторону оптической системы и изображаемых ею по законам параксиальной оптики в пространстве изображений, расположенном по другую сторону оптической системы.

ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫЕ МЕРО-

ПРИЯТИЯ — комплекс профилактических мер, направленных на предупреждение, локализацию и предотвращение опасных деформаций (не только оползневых) откосов отвалов, уступов и бортов карьера.

ПРОФИЛОГРАФ — прибор для автоматической съемки и графической записи продольного профиля рельсового пути (см. рис.). Известно много



Профилограф рельсовых путей ПРК (ВНИИ)

конструкций П., называемых также нивелирами-автоматами, высотомерами-автоматами, устанавливаемых на самоходных и несамоходных тележках. Принцип действия П. основан на автоматическом определении и суммировании превышений через определенный, обусловленный конструкцией тележки, интервал пройденного пути. Основными узлами П. являются: первичный измерительный преобразователь (датчик) углов наклона, счетно-решающее устройство и самописец, лентопотяжной механизм которого соединен механическим приводом с ведущим колесом тележки. По характеру применяемых преобразователей П. разделяются на механические, электромеханические и электронно-механические.

ПРОФИЛЬ (РАЗРЕЗ) — сечение местности по выбранному направлению. Для наглядности вертикальный масштаб П. принимается обычно в десять раз крупнее горизонтального. В горизонтальном направлении откладываются в принятом масштабе пикетные и плюсовые точки, по вертикали — их отметки, полученные в результате нивелирования,

которые называются черными и отметками. Отметки проектной линии, нанесенные на П., называются красными отметками. Разности черных и красных отметок соответствующих точек называются рабочими отметками, они обозначают высоту насыпей или глубину выемок на соответствующих точках местности. Профиль поперечный строится по линии поперечника, создаваемого для изучения полосы местности, прилегающей к трассе проектируемого линейного сооружения.

ПРОФИЛЬ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ — изображение на бумаге вертикального сечения горной выработки по направлению ее продольной оси. На профиле горных выработок могут быть показаны фактические и проектные линии откаточных путей, линии кровли и почвы выработок, расположение пикетов, реперов, их отметки и уклоны на отдельных участках выработки (см. *Профиль (разрез)*).

ПРОФИЛЬНАЯ ЛИНИЯ — часть маркшейдерской наблюдательной станции в виде прямой или ломаной линии, на которой расположены реперы по наблюдению за деформациями горных пород. Состоит из рабочих и опорных реперов, которые располагаются, как правило, по направлению предполагаемого движения данного участка массива.

ПРОФИЛЬНАЯ СЪЕМКА — маркшейдерская съемка, результатом которой является профиль горной выработки (почвы, кровли, стенок крепи, рельсовых путей и др.), а также профиль шахтных проводников; для П. с. используют нивелиры, профилографы, измерительные станции СИ-1 и СИ-4.

ПРОХОДКА ВЫРАБОТОК ВСТРЕЧНЫМИ ЗАБОЯМИ (встречные забои) — проведение подземных горных выработок по заданным направлениям, обеспечивающим смыкание забоев в намеченной точке; применяют для ускорения вскрытия или подготовки новых участков и горизонтов шахты, нарезки выемочных полей, а также в тоннелестроении.

ПРЯМАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА — см. *Геодезическая задача прямая*.

ПУЗЫРЕК УРОВНЯ — см. *Уровень*.

ПУНКТ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ — пункт, закрепленный на земной поверхности, геодезические координаты которого и азимут направления на другую закрепленную точку определены астрономическим путем (из наблюдений небесных светил).

ПУНКТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ — пункт геодезической сети, отмеченный на местности заложением в землю центром и возведенным над ним знаком, окопанным канавой.

ПУНКТ ИСХОДНЫЙ — геодезический или маркшейдерский пункт, координаты которого известны и относительно которого определяются соответствующие характеристики положения других пунктов.

ПУНКТ МАРКШЕЙДЕРСКИЙ — пункт геодезической или маркшейдерской сети, используемый для производства маркшейдерских работ. Координаты П. м. определяют по результатам обработки угловых и линейных измерений, проводимых при создании маркшейдерских сетей. По способу закрепления и степени сохранности различают временные и постоянные пункты. Последние располагают в местах, в которых обеспечиваются их неподвижность и длительная сохранность. Постоянные пункты закладываются группами, состоящими из трех и более пунктов. Диаметр керна или отверстия, обозначающего центр пункта, не должен быть более 2 мм, материал пункта должен быть устойчивым против коррозии, вызываемой агрессивными шахтными водами.

ПУНКТ ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ — геодезический или маркшейдерский пункт, координаты которого определяются.

ПУСК ГИРОКОМПАСА — этап работы при проведении гироскопического ориентирования, начиная от момента включения гироскопа до его выключения. П. г. состоит из периода разгона гиromотора до номинальных оборотов с приведением гироскопа в меридиан, и рабочего периода, в процессе которого производятся наблюдения, необходимые для определения гироскопического азимута стороны.

ПУЧОК ЛАЗЕРНЫЙ — см. *Лазер*.

ПЯТКА РЕЙКИ — основание рейки, предназначенное для установки ее на репер, башмак или костыль. По черной

стороне рейки нулевой отсчет совпадает с пяткой рейки.

Р

РАБОТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ — совокупность полевых и камеральных работ, выполняемых при решении геодезических задач.

Работы геодезические полевые выполняются непосредственно на местности (в поле), включают: рекогносцировку, закладку центров, постройку знаков, а также измерение горизонтальных и вертикальных углов, длин линии, превышений и т. д.; камеральные работы — вычислительные и чертежные работы, выполняются с целью обработки результатов полевых измерений и составления графической документации (планов, карт, профилей, схем и др.).

РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ — время, в течение которого работник (маркшейдер, техник-картограф, чертежник) находится на рабочем месте для выполнения определенного производственного задания. Р. в. делится на время работы и перерывы. **Время работы** — это та часть рабочего времени, в течение которого исполнитель выполняет действия, направленные на достижение конечной цели его работы. **Время работы** может состоять из трех элементов: время производительной работы, время непроизводительной работы и время посторонней работы. **Производительная работа** — работа, предусмотренная производственным заданием и технологией работ. **К непроизводительной** относится работа, не вытекающая из содержания рабочего процесса и обусловленная нарушениями установленной технологии и организации работ. **Посторонняя работа** имеет место тогда, когда исполнитель по заданию выполняет работу, не свойственную его профессии. **Перерывы** — это время, в течение которого трудовой процесс не осуществляется, а исполнитель (маркшейдер) не работает незави-

симо от характера и причин этих перерывов. Перерывы могут быть организационно-технического характера, связаны с отдыхом, а также из-за нарушения трудовой дисциплины. Все перерывы принято делить на регламентированные и нерегламентированные.

РАБОЧИЙ РЕПЕР — см. *Репер*.

РАДИАН — единица плоского угла в Международной системе единиц. Р. представляет собой центральный угол, опирающийся на дугу окружности, длина которой равна ее радиусу; в градусном исчислении $\rho = 57,2958^\circ = 3437,75' = 206264,5''$. Применяют Р. в основном для теоретических построений и расчетов. Для практических измерений Р. не применяют и градуировку шкал в радианах не производят, так как важнейшие значения углов (полный, прямой и т. д.) в радианах выражаются трансцендентными числами (л, л/2 и т. д.).

РАДИОДАЛЬНОМЕР — прибор для измерения расстояний по измеренному времени прохождения радиоволн ультракороткого диапазона от передатчика ведущей станции до ведомой и обратно до приемника ведущей станции. В применяемых в геодезии радиодальномерах время распространения радиоволн измеряется фазовым методом.

РАДИУС КРИВИЗНЫ — величина, обратная кривизне мульды сдвижения (м или км). В точке мульды различают радиусы кривизны: в направлении простирания R_x , в направлении вкрест простирания R_y , в заданном направлении R_z .

РАДИУС СТЕРЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ ПЛОСКОСТИ — находится из выражения $r = R \sec \delta$, где R — радиус сферы, δ — угол падения плоскости.

РАЗБИВОЧНАЯ СЕТЬ — сеть закрепленных на промплощадке пунктов, предназначенная для детальной разбивки осей и размеров зданий и сооружений по проектным чертежам строительства; строится в виде сетки прямоугольников или квадратов.

РАЗБИВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — линейные, угловые и высотные проектные параметры, позволяющие определить на местности положение отдельных точек сооружения.

РАЗБРОС В ИЗМЕРЕНИЯХ — ряд

значений одной и той же измеренной величины. Чем больше различаются значения, тем больше разброс и ниже точность выполненных измерений.

РАЗГРАФКА И НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ В СССР.

В основе разграфки лежит карта масштаба 1:1 000 000. Листы этой карты по параллелям образуют ряды, каждый по 4° широты, а по меридианам — колонны, каждая по 6° долготы. Ряды обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (с буквы А от экватора), а колонны — арабскими цифрами с нумерацией с запада на восток, считая первой колонну с западным меридианом от Гринвича. Номенклатура листа карты состоит из буквы ряда и номера колонны. Например, лист на район Москвы обозначается № 37. Лист карты масштаба 1:1 000 000 делится на четыре листа карты масштаба 1:500 000, нумеруемых прописными буквами А, Б, В, Г русского алфавита; на 36 листов карты масштаба 1:200 000 с нумерацией римскими цифрами I, II, III, IV, V, ..., XXXVI; на 144 листа карты масштаба 1:100 000 с нумерацией 1, 2, 3, ..., 144. Листы карт масштабов 1:50 000, 1:25 000 и 1:10 000 получают делением на четыре части листа карт более мелкого масштаба. Номера карт получают присоединением к номеру карты более мелкого масштаба заглавной буквы русского алфавита А, Б, В, Г для масштаба 1:50 000, например, № — 37—21—Б; строчной буквы русского алфавита а, б, в, г для карт масштаба 1:25 000, например №-37-21-Б-а; цифр 1, 2, 3, 4 для карт масштаба 1:10 000, например, №-37-21-Б-а-4. Для карт масштаба 1:5000 лист карты 1:100 000 делят на 256 трапеций (1' 52", 5 × 1' 15"), обозначая их цифрами 1, 2, 3, ..., 256, заключенными в скобки, например №-37-21-(144). Крупномасштабные планы масштаба 1:5000 и крупнее могут иметь и квадратную разграфку: 1:5000 — размером 40 × 40 см, остальные — 50 × 50 см.

РАЗДЕЛЬНАЯ ВЫЕМКА ОЧИСТКА — комплекс работ по извлечению полезного ископаемого из очистных забоев, при котором раздельно, в определенном порядке вынимаются породные прослойки, уголь и различные сорта руды.

РАЗРЕЗ — 1. Изображение в определенном масштабе пласта (залежи), выработок в проекции на секущую плоскость. На практике чаще всего применяются вертикальные и горизонтальные Р. В отдельных случаях для решения частных задач применяются ломаные и наклонные секущие плоскости. **Вертикальные Р.**, на которых изображены условия залегания горных пород различного возраста и состава, формы залежей и изменения их мощности, геологические структуры, различные фации и их взаимные переходы, называют геологическими. Они обычно строятся вкрест простирания горных пород и приурочиваются к линиям разведочных скважин и горных выработок. **Горизонтальные Р.** обычно приурочиваются к эксплуатационным горизонтам горных работ шахты (карьера, рудника). 2. Карьер по добыче угля (см. *Угольный разрез*) или россыпных полезных ископаемых.

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ — способность оптической системы образовывать раздельное изображение двух точек или линий, находящихся на возможно близких расстояниях друг от друга. Наименьшее расстояние между точками в угловой мере, изображаемыми раздельно, называют пределом разрешения данной оптической системы. Предел разрешения объективов зрительных труб вычисляют по формуле $\psi = 140''/D_{\text{вх}}$, где $D_{\text{вх}}$ — диаметр зрачка входа. Разрешающая способность оптических систем из-за погрешностей, обусловленных аберрациями, неточным изготовлением, неоднородностью стекла, ниже разрешающей способности, определяемой расчетом, на 10—20 %.

РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕДЕЛ — см. *Разрешающая способность оптической системы*.

РАЗУБОЖИВАНИЕ (потери качества полезного ископаемого) — снижение содержания полезного компонента или полезной составляющей в добытом полезном ископаемом по сравнению с содержанием их в массиве (балансовых запасах) вследствие примешивания к нему пород или некондиционного полезного ископаемого, а также вследствие потерь части полезного компонен-

та или полезной составляющей (в виде потерь обогащенной мелочи, при выщелачивании полезного компонента). Разубоживание характеризуется коэффициентом разубоживания, равным отношению разности между содержанием полезного компонента в погашенных балансовых запасах c и в добытом полезном ископаемом a к содержанию в погашенных балансовых запасах: $\rho = (c - a)/c$.

Разубоживание, определяемое по формуле $(c - a)/(c - b)$, называют истинным, а по формуле $(c - a/c)$ — видимым. Исключение из формулы величины b означает, что видимое разубоживание в отличие от истинного определяется с учетом полезного компонента, содержащегося в примешанных породах (b — среднее содержание полезного компонента в породах, засоряющих добытое полезное ископаемое). Показатель, характеризующий засорение полезного ископаемого породами или некондиционными рудами, называют коэффициентом засорения $\rho' = B/D$ (B — количество разубоживающих пород, D — количество добытой горной массы).

РАПИДОГРАФ — игольчатая чертежная ручка, которая может быть использована как рейсфедер, кривоножка и приспособление для обводки по трафарету, сокращает время на выполнение графических работ до 20 %. Р., который пригоден для зарядки тушью на органических растворителях, называется фоллиограф. Игольчатое пишущее устройство фоллиографа изготовляется из сапфира.

РАСКОНСЕРВАЦИЯ ЗАПАСОВ — комплекс мероприятий, обеспечивающий обработку законсервированных запасов. В этот комплекс входят: прогноз сдвижений и деформаций земной поверхности, выбор горных и конструктивных мер охраны (включая оставление целиков и снос сооружений) на основе технико-экономического анализа; разработка проектов горных и конструктивных мер защиты и плана развития горных работ во времени; выемки законсервированных запасов.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ — одно из основных понятий теории вероятностей и математической статистики. Р. в. случайной величины X за-

дается указанием возможных значений X_1, X_2, \dots, X_n этой величины и соответствующих им вероятностей p_1, p_2, \dots, p_n . При этом вероятности должны быть положительными и сумма их равна единице. Распределение указанного типа называется дискретным. Для непрерывных величин $P. v.$ задается указанием вероятности того, что случайная величина X примет значение из любого заданного интервала.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБЫЧИ ПО УЧАСТКАМ — распределение месячной добычи, полученной по данным бухгалтерского учета (см. *Учет добычи*) в целом по горному предприятию, по отдельным добычным участкам. Распределение добычи по участкам производится на основании маркшейдерских замеров горных выработок и замера остатков полезного ископаемого на складах и в бункерах горного предприятия.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАЛЬНОЕ — см. *Закон нормального распределения*.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТЬЮДЕНТА — см. *Стьюдента распределение*.
РАССЛОЕНИЕ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД — 1. Процесс отделения слоев горных пород при их подработке. 2. Разуплотнение (увеличение в объеме) подработанного массива горных пород за счет образования пустот между прилегающими слоями.

РАССТОЯНИЕ — длина по прямой линии между двумя точками на местности.

РАССТРЕЛЫ ШАХТНЫЕ — горизонтально закрепленные в стенках ствола стальные (иногда деревянные) балки, предназначенные в качестве опорных элементов армирования ствола, для навески проводников, устройства лестничного отделения и крепления трубопроводов; в зависимости от схемы яруса расстрелы заделывают одним или обоими концами в крепь ствола. Различают расстрелы шахтные главные и вспомогательные.

РАСТЯЖЕНИЕ — см. *Деформации горизонтальные растяжения или сжатия*.

РАСХОЖДЕНИЕ УГЛА В ПРИЕМАХ — нормируемый в нормативно-технической документации показатель точности измерения горизонтального угла способом повторений (в аналити-

ческих сетях и в полигонометрических ходах 1-го и 2-го разрядов).

РАСЧЕТ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — определение расчетным путем величин ожидаемых, вероятных и расчетных сдвижений и деформаций земной поверхности для разработки мер охраны зданий, сооружений и других подрабатываемых объектов.

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ КАРЬЕРОВ, ОТКОСОВ УСТУПОВ И ОТВАЛОВ — определение параметров и построение наиболее слабых расчетных поверхностей, по которым производится сравнение внутренних удерживающих сил и внешних сдвигающих сил, возникающих в откосах. Различают следующие методы *P. y.* — предельного напряженного состояния сыпучей среды и предельного равновесия сыпучей среды. В реальных горно-геологических условиях методы предельного напряженного состояния сыпучей среды могут быть применены для расчета параметров бортов карьеров лишь в весьма редких случаях, но они являются математически наиболее обоснованными и широко применяются при разработке упрощенных методов расчета для реальных горно-геологических условий, а именно: многоугольника сил, алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности, алгебраического сложения сил по монотонной криволинейной поверхности, комбинации этих методов и метода предельного напряженного состояния.

РАСЧЕТНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — поверхность в массиве, примыкающем к борту карьера (откосу уступа или отвала), по которой при расчете устойчивости борта (откоса уступа или отвала) производится сравнение сил, удерживающих откос в равновесии, с силами, стремящимися вывести его из состояния равновесия. *P. п.* применяются при расчетах устойчивости откосов в сложных инженерно-геологических условиях для отыскания наиболее напряженной поверхности, если местоположение ее и форму без расчета устойчивости установить невозможно. Наиболее напряженная поверхность в этих условиях совпадает с той из ряда расчетных поверхностей, по которой вычисленный ко-

эффицент запаса устойчивости откоса является минимальным.

РАСЧЕТНЫЕ СДВИЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ — сдвигения и деформации, получаемые умножением ожидаемых или вероятных сдвижений и деформаций на коэффициенты перегрузки.

РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВ — наиболее типичные формы поверхностей скольжения и соответствующие им методы сложения сил, зависящие от геологического строения участка прибортового массива.

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — используемые при расчете устойчивости показатели механических свойств горных пород.

РЕГИСТРАТОР — составная часть измерительного прибора, предназначенная для записи его показаний в любой форме.

РЕДУКЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ — поправка δ , вводимая в сфероидическое измеренное направление (1—2) за перенос его на плоскость проекции Гаусса. Поправка может быть найдена по формуле

$$\delta''_{1-2} = \frac{\rho''}{6R^2} (x_2 - x_1) (2y_1 + y_2),$$

где $\rho = 206265''$; R — средний радиус кривизны; x , y — приближенные плоские прямоугольные координаты точек 1 и 2 (знать их достаточно с точностью 10—100 м).

РЕДУКЦИЯ РАССТОЯНИЯ — поправка Δs , вводимая в расстояние между двумя точками на поверхности референц-эллипсоида, чтобы получить это расстояние на плоскости проекции Гаусса;

$$\Delta s = d - s = s \left(\frac{y^2 m}{2R^2} + \frac{\Delta y^2}{24R^2} \right),$$

где $\Delta y = y_2 - y_1$, y_2 и y_1 — ординаты концов редуцируемого расстояния; R — средний радиус кривизны, он выражен в одинаковых единицах с s и y ; s — сфероидическое расстояние; d — расстояние на плоскости проекции Гаусса.

РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ (ЗАБОЯ, ЦЕХА) — установленный порядок и продолжительность производственной деятельности предприятия

(забоя, цеха) во времени. Режим работы определяет время продолжительной работы и время перерывов, предусматривает количество смен в сутки, длительность смены в часах, продолжительность рабочей недели и общее время работы предприятия (забоя, цеха) в течение календарного периода (сутки, месяц, квартал, год).

РЕЙКА — многозначная мера длины, входящая в комплекты многих маркшейдерско-геодезических приборов. По назначению, конструкции и видам шкал рейки разделяются на нивелирные, тахеометрические, дальномерные и специальные.

Р. нивелирные изготавливаются: цельные, трехметровые с инварной шкалой мерой, предназначаются для высокоточного нивелирования; трехметровые цельные с шашечными сантиметровыми делениями, нанесенными непосредственно на плоские боковые стороны, имеют круглые установочные уровни — для нивелирования III и IV классов и технического; складные четырехметровые Р. с шашечными сантиметровыми и пятисантиметровыми делениями — для технического нивелирования на земной поверхности и в открытых горных разработках. Рейки маркшейдерские нивелирные имеют шашечные сантиметровые деления по всей длине и изготавливаются цельные и складные длиной 2,5, 2,1 и 1,5 м и только цельные длиной 1,8 и 1,0 м. Все нивелирные рейки изготавливаются как с перевернутыми, так и с нормально расположенными числовыми обозначениями шкал.

Р. тахеометрические предназначены для работы в комплекте с нитяным дальномером теодолитов и с номограммными тахеометрами; изготавливаются четырехметровой длины либо с выдвигной пяткой, либо с постоянным значением высоты нуля (1,4 м) от пятки рейки. Шкала Р. тахеометрических состоит из клиновидных штрихов, окрашенных через 1 м в разные цвета.

Р. дальномерные предназначены для работы в комплекте с оптическими дальномерами двойного изображения и приспособлены к определенному типу дальномеров.

К специальным рейкам относятся шкаловые рейки, используе-

мые в дальномерах с постоянным параллактическим углом, имеют основную дальномерную шкалу и верньер; базисные Р., используемые в дальномерах с переменным параллактическим углом, изготавливаются в виде металлических труб, иногда с укрепленной внутри под постоянным натяжением инварной проволокой, несущих промежуточные и концевые марки, а также оптический визир, визирную марку для визирирования при измерении горизонтальных углов, круглый установочный уровень и баксу вертикальной оси для установки рейки в подставке в горизонтальное положение.

РЕКОГНОСЦИРОВКА — предварительное обследование местности и горных выработок при выполнении маркшейдерских и геодезических работ.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОПОРНОЙ СЕТИ — восстановление опорной сети на отдельных участках действующих шахт и в связи с развитием горных работ на вновь вводимых горизонтах. Реконструкция заключается в проложении новых ходов, ориентировании ряда сторон и в совместном переуровнивании сети.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ — комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. На действующих горных предприятиях, связанных с нарушением земель, рекультивационные работы должны являться неотъемлемой частью технологических процессов. Различают: рекультивацию биологическую и рекультивацию техническую.

Рекультивация биологическая — краткая форма стандартизированного термина «биологический этап рекультивации земель» — этап рекультивации земель, включающий мероприятия по восстановлению их плодородия, осуществляемые после технической рекультивации. К нему относится комплекс агротехнических и фотомелиоративных работ и мероприятий.

Рекультивация техническая — краткая форма стандартизированного термина «технический этап рекультивации земель» — этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого

использования в народном хозяйстве. К нему относятся планировка, формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений и др. Рельеф — совокупность различных неровностей на земной поверхности. Формы Р. — гора, котловина, хребет, лощина, седловина, уступ, терраса и др.

РЕН — метрологическая характеристика отсчетного приспособления геодезического или маркшейдерского прибора, имеющего дополнительную шкалу (шкалового микроскопа, оптического микрометра, микроскопа-микрометра). Рен возникает из-за неточной установки увеличения отсчетного микроскопа в результате чего необходимое количество делений дополнительной шкалы не укладывается в одно деление основной шкалы. В исправных приборах среднее значение Р. не должно превышать 0,2 % цены деления основной шкалы.

РЕПЕР — 1. Геодезический или маркшейдерский пункт, имеющий высотную отметку. 2. На наблюдательных станциях за сдвижением земной поверхности Р. может иметь координаты x , y , z . Различают исходные, опорные и рабочие Р. Исходными Р. для наблюдения за деформациями горных пород служат пункты съемочного обоснования, полигонометрии I и II рядов и пункты триангуляции всех классов. Исходные Р. служат основой для разбивки наблюдательной станции, состоящей из отдельных профильных линий. Р. профильных линий, заложенные вне зоны деформации земной поверхности, используют в качестве опорных для производства маркшейдерских наблюдений за положением в пространстве и во времени рабочих реперов, смещение которых характеризует процесс деформации массива (поверхности). 3. При исследованиях сдвижения земной поверхности различают: репер **глубинный** — закрепляется в буровую скважину. По способу регистрации смещения глубинные реперы подразделяются на реперы с проволочными или стержневыми тягами, Р. изотопный и Р. гермонового датчика; репер **грунтовыи** — для наблюдений

за сдвижением земной поверхности, закладывается в грунт; репер опорный — закладывается на конце профильной линии при наблюдениях за сдвижением земной поверхности за зоной влияния горных работ; репер рабочих — закладывается на профильной линии в зоне влияния горных работ; репер стеной — закладывается в стены подрабатываемых зданий.

РЕПРОГРАФИЯ (маркшейдерская) — воспроизведение маркшейдерских чертежей на различных чертежных основах (см. *Основа чертежная*) путем их репродуцирования различными методами, включая диасотипию, электрографию, фотографию и т. д.

РЕПРОДУКЦИЯ — воспроизведенный посредством полиграфической печати, фотографии (фоторепродукция) и т. п. маркшейдерский план.

РЕПРОДУЦИРОВАНИЕ — копирование плоских оригиналов контактным копированием и проекционным методом на фоторепродукционных аппаратах (см. *Аппараты копировально-множительные*).

РЕТУШЬ — устранение с помощью ретушерных красок технических и градационных дефектов полутона на фотоизображении маркшейдерского плана.

РЕШЕНИЕ ТРЕУГОЛЬНИКА ПО ТРЕМ СТОРОНАМ — вычисление углов A, B, C плоского линейного треугольника по известным противолежащим им длинам сторонам a, b, c по формулам

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc},$$

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac},$$

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}.$$

Контролем вычислений служит равенство $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$.

РЕШЕТКА ТРЕЩИНОВАТОСТИ — график, чаще вертикальный разрез горного массива по простиранию или вкрест простирания пород, характеризующий трещиноватость массива и по-

зволяющий оценивать влияние выделенных систем трещин на устойчивость массива в горных выработках.

РЕФЕРЕНЦ-ЭЛЛИПСОИД — эллипсоид вращения определенных размеров и формы, ориентированный в геоиде, принятый для отнесения на него результатов всех геодезических измерений при вычислении координат геодезических пунктов. В СССР в качестве референц-эллипсоида принят эллипсоид Красовского (см. *Красовского эллипсоид*).

РЕФРАКЦИЯ — 1. Искривление направления распространения световых лучей, звуковых и радиоволн из-за неоднородности среды по различным параметрам (оптическая неоднородность, изменение температуры или диэлектрической проницаемости и др.). По отношению к световым лучам различают Р.: астрономическую (отклонение луча, идущего от светила, земной атмосферой в сторону более плотных ее слоев, в результате чего видимые зенитные расстояния всегда получаются меньше истинных); земную, происходящую в нижних слоях атмосферы и ощутимо влияющую на результаты высокоточных геодезических измерений; дифференциальную, проявляющуюся как разность влияния общей Р. на визирные линии при измерении расстояний дальномерами двойного изображения. 2. См. *Оптическая система*.

РУДА — горная порода или минеральное образование с содержанием полезных компонентов, обеспечивающим экономическую целесообразность их извлечения при современном состоянии техники. Р. разделяют на металлические и неметаллические. При разработке месторождений различают Р.: отбитую, добытую, товарную; кондиционную — удовлетворяющую и некондиционную — не удовлетворяющую установленным условиям по содержанию полезных или вредных компонентов, по крупности, по содержанию мелких фракций или другим показателям.

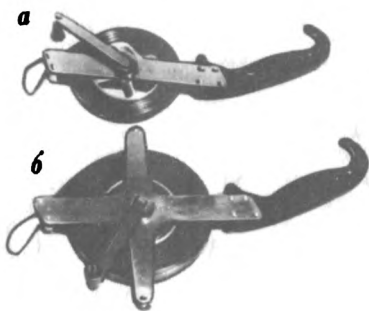
РУДНОЕ ПОЛЕ — геологически обособленный участок земной коры, заключающий в себе совокупность рудных тел, созданных единым геолого-химическим процессом и находящихся в

единой геотектонической позиции, определяющей состав комплекса вмещающих горных пород и их тектоническое строение.

РУЛЕТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ — многозначная мера длины в виде узкой ленты с нанесенной на ее боковую поверхность линейной шкалой; предназначена для различных измерений во всех областях народного хозяйства. По материалу лент Р. и. разделяются на металлические — ленточные и проволочные, неметаллические ленточные. Ленточные металлические Р. и. изготавливаются из углеродистой стали, незащищенной или защищенной антикоррозионной пленкой или из нержавеющей стали. Длина Р. и. от 1 до 50 м. Штрихи и цифры шкалы на металлические ленты рулеток отечественного производства наносятся травлением отсчетного поля; на лентах рулеток, выпускаемых иностранными фирмами, — травлением поля незащищенных лент или печатью типографской краской по полю, покрытому эмалью (см. рис.). Отдельные типы металли-

бараба́на, тормозной пластинки и роликов. Измерительные ленты неметаллических рулеток изготавливаются из тонкой льняной тесьмы, армированной вилетеными металлическими проволочками, пропитанной противогнилостным составом и окрашенной масляной краской в желтый цвет. На окрашенной поверхности отсчетного поля масляной же краской нанесены штрихи и цифры шкалы. Корпусом Р. неметаллической служит круглая закрытая пластмассовая или кожаная коробка с механизмом и ручкой для наматывания ленты, или открытая крестовина, или вилка с ручкой.

РЯДОВАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — сеть реперов, заложенных на земной поверхности обычно в виде трех профильных линий (одна по простиранию и две вкрест простирания обрабатываемого пласта) с целью определения основных параметров процесса сдвижения при подземной разработке одного — двух пластов. Срок существования станции — от одного года до трех лет.



Рулетки измерительные металлические: а — ОПКЗ-30АНТ/10 ГОСТ 7502—80; б — ОПКЗ-50АНТ/10 ГОСТ 7502—80

ческих Р. и. приспособлены для подвески к ним груза. В качестве мерного тела проволочных рулеток, применяемых в гидрогеологических измерениях, служит тонкий канатик или стальной провод в пластмассовой оболочке длиной до 200 м, размеченный на метры и имеющий на свободном конце карабин для подвески груза. Корпус Р. проволочной состоит из прямой вилки с ручкой и рукояткой для наматывания,

С

САМОПИСЕЦ — составная часть регистрирующего измерительного прибора, осуществляющая автоматическую запись показаний в виде диаграммы. Приспособлением для записи могут служить карандаш, перо, острое, тепловой или световой луч. Запись осуществляется на движущейся ленте, барабане или диске. По способу записи С. делятся на самописцы с непрерывной и точечной записью. В маркшейдерско-геодезических приборах самописцы используют в автоматизированных измерительных приборах и комплексах-профилографах, путеконтрольных комплексах, станциях СИ, инклинометрических станциях и др.

САПР — система автоматизированного проектирования.

СБЛИЖЕНИЕ МЕРИДИАНОВ НА ПЛОСКОСТИ — угол, образованный изображением меридиана точки в проекции Гаусса и прямой, параллельной оси абсцисс на плоскости. Угол этот

для точек, расположенных восточнее осевого меридиана, положителен, западнее — отрицателен.

СБОРНИК ТИПОВЫХ НОРМ ВЫРАБОТКИ НА МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ — документ, в котором помещены утвержденные нормы выработки (времени) на выполнение отдельных видов маркшейдерских работ. Для составления смет на геологоразведочные работы, куда составной частью входят топографо-геодезические и маркшейдерские работы, пользуются Справочником укрупненных норм для проектирования геологоразведочных работ (вып. VIII), утвержденный министерством геологии СССР. В специализированных маркшейдерских организациях используют местные нормировочники. Из них наибольший интерес представляет сборник норм времени и выработки на маркшейдерские работы, используемый в Союзмаркштресте.

СБРОС — тип дизъюнктива, в котором висячий блок относительно лежащего переместился по плоскости сместителя вниз (см. *Дизъюнктивы*).

СВЕТ — видимая глазом человека часть спектра электромагнитного излучения с длинами волн от 380 до 770 нм. Скорость света в вакууме $c = 299792458$ м/с является фундаментальной физической константой; скорость света в других средах определяется плотностью среды и длиной волны λ . Скорость света в воздухе, в «стандартной атмосфере» ($t = +15^\circ\text{C}$, $p = 760$ мм рт. ст.), для длины волны $\lambda = 0,9$ мкм c равна 299710182 м/с. Для учета изменений скорости света в воздухе при изменении температуры и давления воздуха с достаточной для практических целей точностью можно считать, что повышение температуры на 1°C увеличивает скорость света на $1 \cdot 10^{-6}$, а повышение давления на $2,5$ мм рт. ст. уменьшает скорость тоже на $1 \cdot 10^{-6}$.

СВЕТОВОЕ ОТВЕРСТИЕ ОБЪЕКТИВА ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ — см. *Зрочок входной*.

СВЕТОВОЙ ПОТОК — величина, пропорциональная потоку излучения, оцененному с учетом относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения. В Международной системе СИ выражается в лм (люменах).

СВЕТОДАЛЬНОМЕР — прибор для измерения расстояний; принцип действия С. основан на измерении времени прохождения света от светодальномера до отражателя (преграды) и обратно. Известны светодальномеры: импульсные, в которых расстояние определяется непосредственно по времени прохождения светового импульса; фазовые, в которых расстояние определяется по разности фаз модулирующего непрерывного излучения, и импульсно-фазовые, в которых импульсное излучение света сочетается с фазовым способом определения расстояния.

СВЕТОДИОД — полупроводниковый диод, являющийся преобразователем электрических сигналов в световые. Основной элемент светодиода — электронно-дырочный переход ($p-n$ переход). При прямом смещении за счет перехода электронов с более высокого уровня на более низкий уровень энергии излучаются кванты света. Длина волны излучения определяется материалами диода (фосфид и арсенид галлия, карбид кремния). Светодиоды, излучающие в видимом спектре, используются в качестве световых индикаторов. В светодальномерах используются светодиоды на арсениде галлия, излучающие в ближней инфракрасной части спектра; основным достоинством их является простота модуляции излучения.

СВЕТОКОПИРОВАЛЬНАЯ РАМА — переносная рама с вставленным листом органического стекла, прижимным холстом и натяжным валиком; предназначена для получения светокопий с прозрачных планов, чертежей и т. п. на светочувствительную диазотипную бумагу с помощью дневного света (см. *Светочувствительная бумага*).

СВЕТОПРОЕКТОР — см. *Проектор*.
СВЕТОРАССЕЯНИЕ В ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЕ — см. *Труба зрительная*.

СВЕТОФИЛЬТР — деталь из нейтрального, со сниженной прозрачностью, оптического стекла; применяется в маркшейдерско-геодезических приборах для ограничения светового потока или для избирательного (селективного) пропускания цветных лучей в глаз наблюдателя. С. нейтральные применяются при наблюдениях солнца, других ярких

источников света, при работе с лазерными приборами.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ БУМАГА — бумажная подложка с нанесенным светочувствительным слоем, в котором под действием света происходят изменения, приводящие к образованию изображения. Различают С. б. фотополупроводниковые со светочувствительным слоем на основе оксида цинка и диазотипные (см. *Диазография*). Фотополупроводниковая бумага позволяет получать способом электрофотографии многоцветные изображения с расчлененных оригиналов определенных красок маркшейдерского плана.

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГИРОКОМПАСА — слабозатухающие колебания чувствительного элемента (ЧЭ) гирокомпаса, ротору которого не придано вращение вокруг своей оси.

СВОДНЫЙ ПЛАН — чертеж горной графической документации произвольного формата и разграфки, на котором изображен весь или часть объекта (горные выработки в целом по пласту или по отдельному его участку, план угольного разреза и др.). Сводный план изготавливается методом репродукции из нескольких планшетов, отдельных чертежей на прозрачных материалах (калька, синтетическая пленка и др.) и служит основой для получения производных чертежей (например, обменных планов) методом светокопирования.

СГЛАЖИВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ КРИВЫХ — приемы сглаживания, при которых пользуются той или иной выравнивающей формулой, устанавливающей зависимость между значением показателя (ординатой) в некоторой точке и положением последней на разведочной линии. Следует иметь в виду, что функциональная зависимость, выражаемая принятой формулой, в большинстве случаев будет приближенной. Выбор формулы сглаживания определяет степень этого приближения и устанавливает пределы, в которых она действительна.

СГЛАЖИВАНИЕ (ОБОБЩЕНИЕ) МЕХАНИЧЕСКОЕ ЭМПИРИЧЕСКОЙ КРИВОЙ — операция, при которой для каждого выделенного окном сглаживания участка эмпирической кривой по направлению устанавливается среднее

значение показателя, которое относится к середине этого участка. Полученные и отнесенные таким образом средние значения показателя являются ординатами сглаженной (обобщенной) кривой. Для получения следующего среднего значения сглаживаемого показателя окно сглаживания может перемещаться на часть или на всю величину. В первом случае место линейного сглаживания называется методом скользящего окна, во втором — методом нескользящего окна. При необходимости большего обобщения эмпирической кривой величина окна сглаживания увеличивается или сглаживание повторяется. Выбор оптимальной величины окна сглаживания можно обосновать величиной радиуса автокорреляции. Кроме указанного линейного механического сглаживания более редко применяются сглаживание по площади и объемное сглаживание. В первом случае скользящее среднее устанавливается для участка площадок, выделенного окном сглаживания, и относится к центру этого участка, во втором — к центру элементарного объема.

СГЛАЖИВАНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПО ПЛОЩАДИ — применяется при сложной поверхности, выражающей фактическое размещение показателя. Например, по результатам опробования полезного ископаемого на участке залежи производится сглаживание показателя содержания методом скользящего или нескользящего окна. При этом обобщение сводится к объединению результатов опробования в отдельных точках в пределах окна сглаживания, нахождению среднего значения показателя с отнесением его к центру окна и построению изолиний сглаженной поверхности.

СГУЩЕНИЕ СЕТИ — создание на местности сети дополнительных пунктов на основе имеющихся исходных пунктов высшего класса (разряда).

СДВИГ — форма дизъюнктива (см. *Дизъюнктивы*), при которой относительное перемещение блоков направлено по линии простираания смеси.

СДВИЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — 1. Перемещение и деформирование массива горных пород вследствие нарушения горными работами их естествен-

ного равновесия. 2. Раздел горной геомеханики, включающий в себя исследование процессов деформирования горных пород при их подработке, взаимодействия деформаций горных пород и земной поверхности с подрабатываемыми объектами, установления количественной и качественной связи между параметрами процесса сдвига и горно-геологическими условиями, разработку мероприятий, обеспечивающих максимальное извлечение полезного ископаемого из-под подрабатываемых охраняемых объектов с обеспечением сохранности последних.

СДВИЖЕНИЕ ПОРОД ПО НАПЛАСТОВАНИЮ — сдвигение слоев горных пород по плоскости напластования при их прогибе.

СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — перемещение и деформации земной поверхности в результате сдвига толщ пород под влиянием горных разработок, изменения физико-механических свойств пород при их увлажнении и обезвоживании, тектонических процессов и других причин.

СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОЕ — см. *Оседания*.

СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ — горизонтальная составляющая вектора сдвига точек в мульде сдвига земной поверхности.

СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ МАКСИМАЛЬНОЕ — наибольшая горизонтальная составляющая векторов сдвига точек в мульде сдвига при закончившемся процессе сдвига.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ — денежное выражение издержек предприятия, связанных с производством и реализацией продукции. В себестоимость включаются затраты прошлого труда (амортизация основных фондов, стоимость сырья, материалов, топлива и других материальных ресурсов), перенесенные на продукцию, и расходы по оплате труда работников предприятия (заработная плата и отчисления на социальное страхование). Различают себестоимость предприятия по добыче полезных ископаемых: по объему затрат на добычу полезного ископаемого — уча-

стковая, производственная (общешахтная) и полная (коммерческая); по времени составления — плановая и отчетная; по охвату периода — годовая, квартальная, месячная.

СЕБЕСТОИМОСТЬ УЧАСТКОВАЯ — включает сумму затрат по заработной плате рабочих, сумму отчислений на социальное страхование, затраты по материалам и электроэнергии, стоимость износа (амортизация) используемого в забое оборудования. Производственная (общешахтная) себестоимость включает все производственные затраты предприятия на добычу полезного ископаемого. Полную (коммерческую) себестоимость кроме производственных затрат включаются расходы предприятия, связанные с реализацией продукции, а также с содержанием вышестоящих хозяйственных организаций (коммерческие расходы), отчисления на научно-исследовательские работы, на премирование за работы по созданию и внедрению новой техники.

СЕКUNДА УГЛОВАЯ — внесистемная единица измерения плоского угла, равная $\pi/648000$ рад = $4,848137 \cdot 10^{-6}$ рад, допускаемая к применению наравне с единицами СИ (см. *Единица физической величины*).

СЕКЦИЯ ПОДЗЕМНОЙ СЕТИ — участок полигонометрии, расположенный между гиросторонами.

СЕРИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ПОЛНАЯ — выполняется на наблюдательных станциях, заложенных для определения величин сдвижений и деформаций подрабатываемых земной поверхности и сооружений. Полная серия состоит из нивелирования реперов, измерения расстояний между ними по профильным линиям и отклонений их от створа профильных линий, съемки и замера трещин, других деформаций с указанием времени их появления.

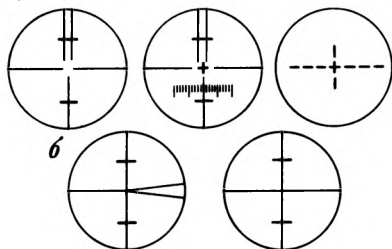
СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ — плановые или высотные сети, создаваемые для выполнения задач горной технологии, требующих высокой точности решения (например при проведении разработок встречными забоями). В каждом конкретном случае точность и методика необходимых измерений устанавливаются особой програм-

мой, обоснованной предварительным расчетом ожидаемых погрешностей.

СЕТКА МЕРИДИОНАЛЬНАЯ СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ — см. *Вульфа сетка*.

СЕТКА НИТЕЙ — окулярная сетка смешанного типа, устанавливаемая в зрительных трубах маркшейдерско-геодезических приборов; представляет собой систему длинных штрихов (нитей), в которой два крестообразно расположенных штриха с разрывом и помещенным в разрыве перекрестием являются основными и служат для визирувания на цель в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а два дополнительных горизонтальных штриха, один — выше, другой — ниже основного, являются дальномерными и служат для измерения расстояний по нивелирной или тахеометрической рейке, устанавливаемой вертикально на съемочных точках (см. рис.).

a



б

Виды сеток нитей:

a — в теодолитах; *б* — в нивелирах

СЕТКА ОКУЛЯРНАЯ — стеклянная плоскопараллельная пластинка или плосковыпуклая линза (коллектив-сетка) с нанесенными на ней перекрещивающимися штрихами, шкалами или иными знаками (марками), устанавливаемыми в плоскости изображений оптической системы (объектива) (см. *Сетка нитей*).

СЕТКА ПОЛЯРНАЯ СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ — стереографическая проекция градусной сети сферы на горизонтальную плоскость (см. *Сетки стереографические*).

СЕТКИ СТЕРЕОГРАФИЧЕСКИЕ — стереографическая проекция градусной сети сферы. В зависимости от положения плоскости проекции различают стереографические сетки полярные и меридиональные.

Широкое признание получили меридиональные сетки Вульфа с углом-интервалом 2° .

СЕТЬ ВЫСОТНАЯ — система закрепленных на земной поверхности точек, высоты которых определены нивелированием. Различают государственную высотную сеть I—IV классов, сети сгущения и съемочные сети.

СЕТЬ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — см. *Государственная геодезическая сеть*.

СЕТЬ МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ — совокупность маркшейдерско-геодезических пунктов как геометрическая основа для производства всех маркшейдерских, геологических, геодезических и топографических работ, проводимых для обеспечения деятельности горного предприятия. Сеть маркшейдерско-геодезическая развивается методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии, нивелирования и аналитической фотограмметрии в соответствии с требованиями действующих инструкций. Для обеспечения инженерных и некоторых маркшейдерских работ, требующих специфического построения сети или особо высокой точности, строятся сети специального назначения по программе, разрабатываемой для каждого отдельного случая.

СЕЧЕНИЕ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ — сечение горной выработки условной плоскостью. В зависимости от назначения чертежа на сечении горной выработки указываются размеры выработки, вид и материал крепи, расположение транспортных средств, коммуникаций и другая информация. Сечение выработки вычерчивают, как правило, в крупном масштабе (1:10, 1:20, 1:50), иногда — без соблюдения масштаба. На плане горной выработки указывается место, по которому дано сечение.

СЕЧЕНИЯ ГЛАВНЫЕ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ — вертикальные сечения мульды по простиранию и вкrest простирания пласта в местах наибольших вертикальных сдвижений.

СЖАТИЕ МЕРИДИОНАЛЬНОГО ЭЛЛИПСА — величина α , равная сжатию эллипсоида вращения $\alpha = (a - b) : a$, где a и b — большая и малая полуоси меридионального эллипса. Для эллипсоида Красовского $\alpha = 6\ 378\ 245\ m$,

$\alpha = 1:298,3$. Радиус шара, равного по объему эллипсоиду Красовского, $R_{об} = 6371\ 110$ м; радиус шара, поверхность которого равна поверхности эллипсоида Красовского, $R_{пов} = 6371\ 116$ м.

СЖАТИЯ — см. *Деформации горизонтальной растяжения или сжатия*.

СИГНАЛ — 1. Деревянное или металлическое наружное сооружение над центром геодезического пункта, имеющее приспособление для установки прибора, платформу для наблюдателя и визирную цель. 2. Визирная электрифицированная или табличная цель, применяемая для визирования при угловых измерениях в подземных опорных сетях. В комплект сигналов входят стандартные подставки, штативы и отвесы или оптические центры.

СИНКЛИНАЛЬ — вогнутая складка, ядро которой сложено более молодыми слоями горных пород. С. обычно обращена замком вниз и склон ее на крыльях падают навстречу друг другу.

СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНАЯ — оптическая система, предназначенная для работы в сочетании с глазом человека.

СИСТЕМА ГИДРОСТАТИЧЕСКАЯ — совокупность водомерных сосудов одинакового диаметра, соединенных трубами или гибкими шлангами в систему сообщающихся сосудов и заполненных примерно до половины высоты рабочей части однородной жидкостью. Система предназначена для выявления характера и величины осадки наблюдаемого объекта.

СИСТЕМА ЕДИНИЦ — совокупность основных и производных единиц физических величин, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами. В 1960 году Генеральная конференция по мерам и весам утвердила единую Международную систему единиц с сокращенным обозначением *SI*, по-русски СИ (от начальных букв *Systeme International*), в которой 7 основных единиц: длины — метр, массы — килограмм, времени — секунда, силы электрического тока — ампер, термодинамической температуры — кельвин, количества вещества — моль и силы света — кандела; две дополнительные: плоского угла — радиан и телесного угла — стерadian и выведенные из них в качестве производных единицы ос-

тальных физических величин (см. *Единицы физических величин*).

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ — совокупность средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей) и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматизации обработки, передачи и использования в автоматических системах управления.

СИСТЕМА ОПТИЧЕСКАЯ — см. *Оптическая система*.

СИСТЕМА ОСЕЙ — совокупность механических вертикальных или горизонтальных осей маркшейдерско-геодезического прибора, рассчитанная и сконструированная для выполнения измерений по определенной методике с заранее заданной точностью. Системы вертикальных осей разделяются на четыре типа: 1) коническая или цилиндрическая ось алиады прибора соединена вращательно со втулкой подставки, к которой прикреплен лимб; 2) ось алиады, обычно коническая, сопряжена вращательно со втулкой лимба, а втулка лимба — со втулкой подставки, применяется в угломерных приборах повортительного типа; 3) ось алиады, обычно цилиндрическая, вращательно соединена со втулкой подставки, а с наружной поверхности вращения последней сопряжена втулка лимба; применяется в точных приборах, преимущественно с поворотным лимбом; 4) с осью алиады, вращающейся во втулке подставки, вращательно сопряжена втулка лимба, применяется в угломерных приборах повортительного типа с поворотным лимбом. Горизонтальные оси современных угломерных приборов, как правило, делают закрытыми, а втулки для осей наглухо закрепляются в колонках алиады. В некоторых типах приборов одна из втулок имеет эксцентриковое устройство, и ее поворотом можно исправить наклон горизонтальной оси.

СИСТЕМА ПОДЗЕМНЫХ МАРКШЕЙДЕРСКИХ СЕТЕЙ — конструкция подземных маркшейдерских сетей, состоящая из сочетания замкнутых полигонов и разомкнутых ходов различной формы. По наличию избыточных ос-

исходных данных (принимаемых без-ошибочными) системы сетей разделяют на свободные и несвободные. Свободные системы примыкают только к необходимым исходным данным: к одному пункту и одному дирекционному углу или к двум пунктам, расположенным необязательно рядом. Несвободные системы имеют избыточные исходные данные — обычно координаты пунктов или дирекционные углы. Часто в системах ходов измеряют гироскопическим способом дирекционные углы несколькими сторонами. Такие системы целесообразно относить к несвободным, хотя измеренные дирекционные углы не безошибочны.

СИСТЕМА ХОДОВ — группа ходов (полигонометрических, теодолитных, нивелирных), пересекающихся в узловых точках и урavnенных совместно.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ — совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам. Опирается на системный подход, а также на ряд математических дисциплин и современных методов управления. Основная процедура — построение обобщенной модели, отображающей взаимосвязи реальной ситуации. Техническая основа системного анализа — вычислительные машины и информационные системы.

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ — математические способы однозначного определения положения точек на плоскости (поверхности) по отношению к осям координат; в пространстве — по отношению к координатным плоскостям (поверхностям). В маркшейдерско-геодезической практике применяются геодезические координаты 1942 года, введенные постановлением Совета Министров СССР в 1946 году. По математической основе построения С. к. применяются; географическая, плоская прямоугольная на проекции Гаусса и пространственная прямоугольная С. к.

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ — порядок производства горных работ в пространстве и времени, обеспечивающий экономичную и безопасную эксплуатацию с заданной производственной мощностью при рациональном

использовании запасов. Наиболее характерными и важными в производственном отношении классификационными признаками систем разработки являются способ производства вскрышных работ, способ перемещения пород в отвалы и тип применяемого основного оборудования.

При разработке пластовых и непластовых месторождений в зависимости от способа производства вскрышных работ применяются следующие системы разработки (классификация Н. В. Мельникова): бестранспортная, экскаватор-карьер, транспортно-отвальная, транспортная, комбинированная и специальные.

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ — порядок ведения подготовительных и очистных работ, определенный в пространстве и времени. Система разработки выбирается на основе технико-экономических расчетов, в которых учитываются социальные факторы (в первую очередь безопасность трудящихся), характеристика месторождения, техника ведения горных работ. Существует ряд классификации систем подземной разработки угольных месторождений, наибольшую известность получила классификация систем разработки Л. Д. Шевякова.

СИСТЕМЫ ТРЕЩИН — серия трещин с близкими элементами залегания С. т. выявляются по их ориентировке на построенных диаграммах трещиноватости (чаще точечных, прямоугольных) по естественным скоплениям точек на диаграммах. При этом область скопления по простиранию и падению трещин должна быть не больше 30° , т. е. отклонения элементов залегания отдельных трещин от средних значений элементов залегания системы должны быть меньше $\pm 15^\circ$.

СКВАЖИНА — горная выработка цилиндрической формы глубиной более 5 м и диаметром более 75 мм, пройденная в массиве горных пород или полезного ископаемого механическими или немеханическими способами бурения. По своему назначению С. разделяют на разведочные, эксплуатационные, вспомогательные, взрывные, водопонижительные, водяные.

СКЛАДКИ (складчатая форма зале-

гания пород) — разнообразны по форме изгибы пород, присущие слоистым толщам. По форме разделяются на две большие группы — синклинали и антиклинали. С. как геометрическое тело состоит из отдельных элементов, к ним относятся: крылья, осевая часть С., ось и угол С., осевая плоскость. Линейные и угловые величины, характеризующие форму, размер и положение С. в недрах, называются геометрическими параметрами С. К ним относятся: размеры С. (длина, ширина, высота), элементы залегания (крыльев, оси и осевой плоскости).

СКЛОНЕНИЕ МАГНИТНОЕ — двугранный угол между плоскостями астрономического и магнитного меридиана в данной точке. С. м. отсчитывается от северного направления астрономического меридиана в обе стороны от 0 до 180°.

СКОРОСТЬ ОСЕДАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ (мм/мес, мм/сут, мм/ч) — величина оседания точки земной поверхности, определяемая как отношение разности абсолютных отметок точки между двумя наблюдениями к интервалу наблюдений.

СКОРОСТЬ СМЕЩЕНИЯ ТОЧЕК МАССИВА — величина смещения рабочих реперов маркшейдерской наблюдательной станции за определенный промежуток времени по направлению вектора смещения. В зависимости от динамики процесса скорости деформаций могут измеряться в м/ч, м/сут, мм/ч, мм/сут, мм/мес). Для характеристики степени опасности деформаций наиболее показательна С. с. в начальный период активной стадии деформаций.

СКРЫТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПОРЯДКА — реально существующие невидимые поверхности залежей полезного ископаемого, геологических структур и контактов. Допускается, что они по форме отвечают основным требованиям, предъявляемым к топографическим поверхностям.

СЛЕДЯЩАЯ СИСТЕМА ГИРОКОМПАСА — устройство, автоматическое обеспечивающее в рабочий период пуска (см. Гирокомпаса пуск) незакрученное положение торсионного подвеса гирокомпаса. Известно применение сле-

дящей системы в двух гирокомпасах — отечественном МГ1 и венгерском ГИ-Б2 (ГИ-Б21).

СМЕСТИТЕЛЬ — плоскость (поверхность, зона), по которой произошло расчленение толщи пород на блоки и последующее их относительное перемещение.

СМЕЩЕНИЕ РАССТРЕЛОВ — несовпадение горизонтальных проекций продольных осей соответственных расстрелов смежных ярусов; допускается не более 10 мм.

СОВМЕСТНАЯ РАЗРАБОТКА — 1. Одновременная разработка месторождения двух (или более) совместно залегающих полезных ископаемых, осуществляемая одной и той же производственной единицей. 2. Одновременная отработка двух (или более) близко расположенных залежей полезного ископаемого с использованием способов эксплуатации, учитывающих взаимное влияние зон очистных работ этих залежей.

СОВОКУПНОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКАЯ — совокупность объектов или явлений, характеризующая наличием некоторых общих признаков.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН — полигон, прокладываемый на ориентируемом горизонте между отвесами, опущенными через два вертикальных ствола. Наиболее выгодной по накоплению погрешностей является вытянутая форма соединительного полигона с минимальным числом промежуточных точек.

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА — совокупность угловых и линейных измерений и последующих вычислений, обеспечивающих увязку в единую систему координат маркшейдерских съемок, выполняемых на земной поверхности и в подземных горных выработках. Для производства С. с. достаточно определить в подземной горной выработке координаты одной точки (центрирование подземной сети) и дирекционный угол одной стороны (ориентирование подземной сети) в системе координат, принятой на земной поверхности. Соединительные съемки могут осуществляться через вертикальные, наклонные и горизонтальные горные выработки и технологически разделяются на горизонтальную и вертикальную соединительную съемку.

СОВМЕЩЕННЫЙ ПЛАН — план, на котором изображены объекты, расположенные на различных горизонтальных (наклонных) плоскостях. Совмещенный план дает наглядное изображение объектов и используется для решения вопросов охраны горных выработок, зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ, установления границ безопасного ведения горных работ, взаимной увязки ведения горных работ во времени и в пространстве на сближенных пластах и т. д.

СООТВЕТСТВЕННЫЕ ТОЧКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ — точки, выделяемые на блоках дизъюнктива как совпадающие точки до относительного перемещения блока. Используются как признак для установления вектора относительного перемещения блока.

СООТНОШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ — показатель качества монтажа или состояния оборудования, характеризующий взаимное положение геометрических осей и осевых плоскостей подъемной установки. Может быть выражен смещением или угловым отклонением от определенной нормы, отвесной или горизонтальной плоскости, проектного положения.

СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ — деформации (горизонтальные и вертикальные) на небольших (до 5 м) интервалах мулды сдвига, значительно превышающие деформации на смежных интервалах. На участках сосредоточенных деформаций обычно возникают трещины и уступы земной поверхности.

СОСТАВ ЧЕРТЕЖЕЙ — перечень чертежей, входящих в определенный комплект горной графической документации. Например, комплект чертежей земной поверхности состоит из следующего С. ч.: план промышленной площадки, план породных отвалов, план застроенной части земной поверхности и т. д.

СОСУДЫ СООБЩАЮЩИЕСЯ — два и более сосуда с отверстиями в нижней части, соединенные между собой трубкой, что обеспечивает при определенных внешних условиях установку в них уровней однородной жид-

кости в одной горизонтальной плоскости; используют для гидростатического нивелирования.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ — организации, выполняющие для горных предприятий по договорам маркшейдерские работы, требующие применения специальных методов, технических средств и приборов (производство аэрофотосъемки, построение и реконструкция опорных сетей на земной поверхности и в горных выработках и др.). К специализированным организациям относятся Союзный маркшейдерский трест (Союзмаркштрест) и его экспедиции, а также специализированные партии изыскательских отделов проектных институтов.

СПЕЦИАЛЬНАЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — сеть реперов, заложённых на земной поверхности, в подрабатываемых зданиях, сооружениях и объектах для определения взаимосвязи деформаций грунта и сооружений с целью выбора мер их охраны.

СПОСОБ БОЛОТОВА — графический способ определения на карте, плане или планшете положения четвертой точки по известным трем другим.

СПОСОБ КРУГОВЫХ ПРИЕМОВ — способ измерения горизонтальных углов между двумя или несколькими направлениями. Один прием включает последовательное наведение и отсчитывание по неподвижному лимбу направлений на все визирные цели по ходу часовой стрелки с замыканием на первую цель (первый полуприем), перевод трубы через зенит, наведение и отсчитывание направлений на все визирные цели против хода часовой стрелки с замыканием на первую цель. Для выполнения второго приема поворачивают лимб на некоторый угол и повторяют измерения в том же порядке. Число приемов n зависит от требуемой точности измерения и качества прибора. Угол, на который поворачивают лимб между приемами, определяют по формулам $\alpha = 180^\circ/n$ или $\alpha = 360^\circ/n$ при использовании теодолитов с двусторонним или односторонним отсчетным приспособлением соответственно.

СПОСОБ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ — по отраслевому стандарту ОСТ 68—2—75 — математическая дис-

циплина, изучающая способ обработки результатов измерений, базирующийся на принципе наименьших квадратов. При наличии избыточно измеренных величин возникает задача удовлетворения математических соотношений между измеренными величинами путем введения поправок в результаты измерений. Если отыскиваемые поправки в совместно обрабатываемые результаты измерений подчинить требованию, чтобы сумма квадратов поправок была минимальной, т. е. $[v^2] = \min$ (для неравноточных измерений $[pv^2] = \min$, где p — веса измерений), то решение становится определенным. Существуют различные методические приемы решения этой задачи.

СПОСОБ НОРМАЛЕЙ ПОСТРОЕНИЯ ГИПСОМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНА ПЛАСТА — применяется при построении гипсометрического плана нижежащего пласта по гипсометрии вышежащего пласта складчатой формы в условиях слонстой толщи параллического типа. Широко используются два варианта способа: вертикальные разрезы вкрест простирания вышежащего пласта и точечный вариант.

СПОСОБ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ НАПРАВЛЕНИЙ (шнуров) ОПРЕДЕЛЕНИЯ α И β ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОНТАКТА — опорное определение элементов залегания геологического контакта при обнажении последнего в секущих горизонтальных и вертикальных горных выработках с использованием висячей буссоли с полукругом и угломера с рулеткой. При этом измеряются элементы пересекающихся направлений, лежащих в плоскости геологического контакта, и по ним определяются искомые α и β контакта.

СПОСОБ УРАВНИВАНИЯ ДВУХ-ГРУППОВОЙ — коррелятивный способ Урмаева — Крюгера, применяемый к уравниванию углов триангуляции. В первую группу относят уравнения только геометрического вида, не связанные между собой общим углом; во вторую группу — все остальные. Первая группа уравнений решается путем распределения невязок треугольников поровну на каждый угол. Преобразование коэффициентов уравнений поправок второй группы производится достаточно просто.

СПОСОБ УРАВНИВАНИЯ КОРРЕЛЯТИВНЫЙ (условных измерений, условий) — способ уравнивания, при котором применяется прямой путь решения задачи — находятся поправки к независимым измеренным величинам при классическом методе наименьших квадратов. Решение может вестись в нескольких вариантах: одногрупповое, двухгрупповое и многогрупповое решение уравнений, вплоть до числа групп, равного числу уравнений.

СПОСОБ УРАВНИВАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ (посредственных измерений, уравнений) — уравнивание, при котором применяется косвенный (окольный, обходной) путь решения задачи. В первую очередь находятся поправки к приближенным значениям выбранных «определяемых» величин, и затем посредством их находят поправки к уравниваемым величинам (если это необходимо). Решение может вестись в нескольких вариантах: с исключением некоторых определяемых величин соответствующим преобразованием параметрических уравнений поправок; с приведением всех уравнений поправок к одному весу; с введением фиктивных весов и т. п. (см. *Уравнения поправок*).

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ УГЛОВ. — Измерение горизонтальных углов производят способами приемов (способ измерения отдельного угла), повторений и круговых приемов. Способ повторений применяется только при работе с повторительными теодолитами. Суть способа состоит в последовательном откладывании (повторении) измеряемого угла несколько раз на лимбе теодолита при одном и том же положении вертикального круга. Способ круговых приемов применяют в тех случаях, когда точка стояния теодолита является вершиной нескольких углов и теодолит имеет сравнительно точное отсчетное устройство.

СПОСОБЫ ПРИБЛИЖЕННОГО УРАВНИВАНИЯ — решают только одну основную задачу уравнивания — согласование результатов измерений. При этом точность уравниваемых величин в результате уравнивания не может повышаться и даже может понижаться, а оценка точности результатов уравнивания может значительно

усложниться. Достоинство способа приближенного уравнивания определяется большой его производительностью по сравнению со строгим способом и близостью получаемых результатов уравнивания к соответствующим результатам строгого уравнивания. Результаты уравнивания одной и той же совокупности будут различными в зависимости от принятого приближенного способа уравнивания. С. п. у. можно разделить на три группы, каждую из которых, в свою очередь, — на несколько способов.

1. Приближенные, близкие к строгим (способы О. Коши, Лагранжа, Чебышева, Монте-Карло, фильтр Кальмана, быстрого спуска и др.). Они не нашли применения в маркшейдерской практике.

2. Приближенные способы, формально базирующиеся на применении аппарата формул метода наименьших квадратов, но в целях уменьшения объема работ допускающие отдельные отклонения от принципа наименьших квадратов.

3. Приближенные способы, разработанные применительно к решению отдельных стандартных задач, сформулированные в виде правил и очередности действий и основанные на ряде допущений, аналогичных перечисленным в п. 2.

Каждая из трех групп С. п. у. делится на несколько приемов уравнивания: а) аналогичный коррелятному способу (находятся непосредственно поправки к измеренным величинам); б) аналогичный параметрическому способу (находятся поправки к приближенным или считаемым значениям выбранных определяемых величин и т. д.).

СПОСОБЫ СТРОГОГО УРАВНИВАНИЯ — способы уравнивания, основанные на методе наименьших квадратов и являющиеся оптимальными для уравнивания величин, погрешности которых подчиняются нормальному или близким к нему законам распределения. При строгом уравнивании значения уравниваемых величин получают с наибольшим весом (наименьшей погрешностью) по сравнению со значениями, получаемыми при упрощенных способах. Результаты уравнивания при использовании любого из строгих спо-

собов получаются тождественными и могут различаться только за счет округления. С. с. у. разделяются на две группы: А — базируются на классическом методе наименьших квадратов и служат для уравнивания независимых величин; Б — базируются на обобщенном методе наименьших квадратов и служат для уравнивания зависимых величин. Каждая из этих групп делится на четыре — коррелятный, параметрический, комбинированный (сочетание параметрического способа с условным уравнением или коррелятного с определяемыми неизвестными) и способ готовых конечных форм. Последний применяется при уравнивании простейших совокупностей и элементарных построений, широко используется при уравнивании многократных наблюдений одной и той же величины, а также при решении не связанных между собой условий и при уравнивании типовых, стандартных фигур и сетей.

СПУТНИКОВАЯ ГЕОДЕЗИЯ — см. *Космическая геодезия.*

СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ПРОСТОЕ — среднее x из n равно- точных результатов измерений x_1, x_2, \dots, x_n какой-либо величины, найденное по формуле

$$x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{[x]}{n}$$

СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ — стандарт (σ), представляет собой меру колеблемости и вычисляется как средняя квадратическая из отклонений вариантов x от их средней арифметической \bar{x} при данном объеме совокупности n :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

С. к. о. выражено в тех же единицах, что и сами варианты, и является абсолютной величиной.

СРЕДНИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЛЕГАНИЯ СИСТЕМЫ ТРЕЩИН — основные показатели при характеристике трещиноватости горного массива. Устанавливаются они по точечной (чаще прямоугольной) диаграмме способом

равноотделяющих линий (см. *Системы трещин*).

СРЕДНЯЯ ПОГРЕШНОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ ПУНКТА — приближенная (условная) мера точности определения пункта, равная сумме сопряженных полуосей эллипса погрешностей (см. *Эллипс погрешностей*) или погрешностей по осям координат

$$M = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{M_{\max}^2 + M_{\min}^2} = \\ = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = \sqrt{c^2 + d^2}.$$

При вероятностной оценке пунктов С. п. п. п., называемыми также радиальными ошибками места, непропорционально завышается точность положения пунктов, характеризуемых эллипсами ошибок вытянутой формы ($b < a$). Целесообразно в качестве критерия точности принимать не M , а большую полуось эллипса погрешностей, равную максимальной погрешности положения пункта по направлению с ее доверительной вероятностью (одномерное распределение).

СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЯ — техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства.

СТАБИЛИЗАТОР — см. *Компенсатор*.

СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ — этапы в разработке проектной документации на строительство или реконструкцию горного предприятия. Перечень, содержание, а также порядок утверждения и согласования выпускаемой при завершении этих этапов документации регламентируются действующими инструкциями и отраслевыми нормативными указаниями.

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ОПОЛЗНЯ — различные периоды смещения оползневого тела. Различают следующие стадии развития оползня: **скрытая** — период от начала развития микроподвижек в массиве до появления видимых признаков формирования оползня (появление трещин на земной поверхности, выпирание пород в основании борта карьера и т. д.); **скорость смещения массива к концу скрытой стадии** 1—10 мм/сут; **начальная** — период с момента появления видимых при-

знаков смещения прибортового массива до перехода в установившуюся или активную стадии; **установившаяся** — период характеризующийся постоянной скоростью смещения массива пород; проявляется на пологих бортах лежащего бока, может быть приостановлена до перехода в активную стадию; **активная** — период, характеризующийся непрерывно возрастающей скоростью смещения оползня; **затухающая** — период, характеризующийся смещением оползневых масс с уменьшающейся скоростью до полного прекращения смещения.

СТАНДАРТ (в математике) — корень квадратный из дисперсии (см. *Дисперсия*). Теоретическому понятию С. в теории погрешности измерения соответствует понятие «средняя квадратическая погрешность, в практике получаем только приближенное значение.

СТАНЦИЯ СЪЕМКИ — место установки теодолита (нивелира) при продолжении хода.

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ — совокупность реперов, заложенных по определенной системе на земной поверхности, в сооружениях или подземных горных выработках с целью проведения наблюдений за движением земной поверхности и сооружений или горных пород в толще.

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ — станция для определения параметров процесса сдвижения, установления распределения сдвижений и деформаций земной поверхности по мульде сдвижения и характера их накопления при выемке свиты пластов или одного пласта на нескольких горизонтах. Срок существования долговременной станции не менее 3—5 лет, до 20—25 и более лет.

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ — станция для определения характера и параметров процесса сдвижения толщи горных пород, связанных с подработкой водных объектов и капитальных горных выработок. Состоит из реперов, закладываемых в горных выработках, скважинах и на земной поверхности.

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ КРАТКОВРЕМЕННАЯ — станция для определения параметров процесса сдви-

жения по простираанию в зависимости от времени. Кратковременная станция закладывается только при разработке пластов на глубине не более 280—300 м. Срок существования не более года.

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ — станция для детального изучения отдельных вопросов, связанных со сдвижением земной поверхности, например, для установления зависимости величины деформаций от длины интервала измерения, для измерения сдвижений и деформаций не в главных сечениях мульды сдвижения, а в районе подработки сооружений для установления взаимосвязи деформаций грунта и сооружений, установления условий и мест образования сосредоточенных деформаций (ступы, трещины).

СТАНЦИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ РЯДОВАЯ — станция для определения параметров процесса сдвижения земной поверхности при отработке одного — двух пластов на одном горизонте при глубине горных работ до 300 м. Срок существования 1—3 года.

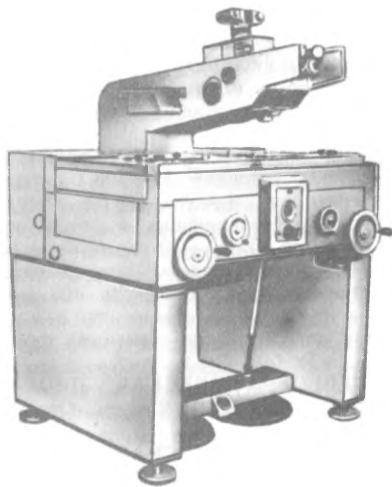
СТВОРНАЯ ЛИНИЯ — линия фиксированного направления тремя и более маркшейдерскими сигналами (отвесами, вехами и т. п.), расположенными в одной вертикальной плоскости. Створ — обозначенная на местности вешками или другими способами прямая линия между двумя закрепленными пунктами.

СТЕКЛО ОПТИЧЕСКОЕ — основной материал для изготовления оптических деталей оптико-механических приборов; отличается от технического высокой степенью однородности по химическому составу, физическим и оптическим свойствам. Устойчиво к действию влаги, углекислоты, хорошо сохраняет форму и легко обрабатывается. Различают стекло крон с небольшими показателями преломления и дисперсией и стекло флинт с большими показателями преломления и дисперсией.

СТЕКЛО ОРГАНИЧЕСКОЕ — вид оптических термопластичных полимерных материалов. Наибольшее распространение получило С. о. конструкционное, выпускаемое по ГОСТ 15809—70. По сравнению с оптическим не-

органическим стеклом С. о. менее хрупко, довольно прозрачно, легко изменяет форму при прессовании и механической обработке. Однако оно недостаточно твердое, плохо полируется, легко царапается, желтеет с течением времени и оптически неоднородно.

СТЕКОМЕТР — прецизионный стереокомпаратор, оснащенный регистрирующим устройством — координетром, который обеспечивает регистрацию измеренных координат и параллаксос на широкую печать и перфоратор. Прибор позволяет измерить снимки форматом до 23×23 см; снабжен сменными окулярными головками с увеличением от 4 до 18^x; при измерении можно использовать шесть различных светящихся марок (см. рис.).

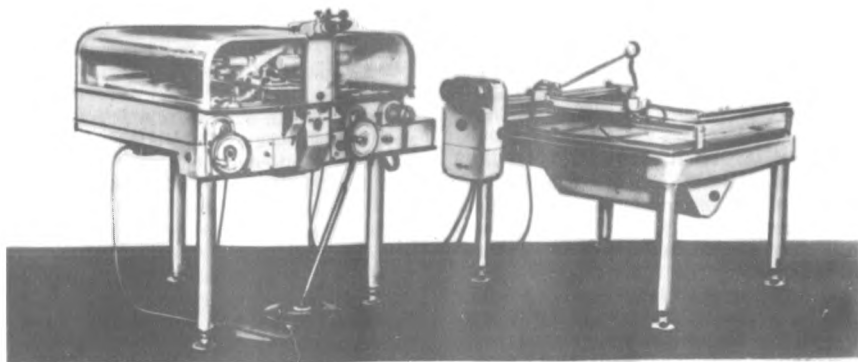


Стекометр

Выпускает предприятие К. Цейсс, ГДР.

СТЕПЕНЬ РАЗВЕДАННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — соответствие полноты, достоверности, представительности и надежности полученных при разведке данных о геолого-промышленных параметрах месторождения требованиям промышленности, предъявляемым при проектировании и строительстве горнодобывающего предприятия.

СТЕРЕОАВТОГРАФ — стереофотограмметрический прибор аналогового типа, служит для составления карт,



Стереоавтограф

планов и профилей по снимкам наземной стереофотограмметрической съемки. В приборе реализован принцип прямой фотограмметрической засечки, решение ее осуществляется двумя механизмами: определения планового положения точек и высотных отметок. Основные технические данные прибора: фокусное расстояние 157—198 мм, угол конвергенции $+4,5^\circ - 2^\circ$; значения базисных составляющих b_x от 0 до 60 мм, b_y от 30 до -30 мм, b_z от $+10$ до -10 мм. Пределы перемещений каретки отстояний от 50 до 400 мм; масштаб плана по отношению к масштабу модели можно ступенями изменять до $5x$ (см. рис.).

СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ — см. *Стереографические проекции*.

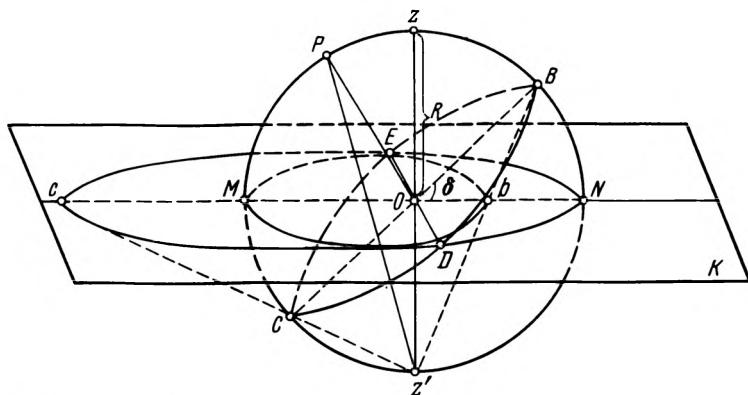
СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ ПЛОСКОСТИ — см. *Стереографическая проекция*.

СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — особый случай центрального или перспективного проецирования полусферы на плоскость, когда картинная плоскость пересекает центр сферы, а точка зрения лежит на поверхности сферы. Сущность С. п. — заданные в пространстве направления и плоскости параллельно самим себе переносятся в одну точку, около которой описывается сфера радиуса R . Указанные направления и плоскости с поверхностью сферы дают пересечения в виде точек и сферических линий. Спроецированные определенным образом на

плоскость проекции, они позволяют надежно находить искомые угловые величины. С. п. плоскости K являются горизонтальная или вертикальная плоскость, проходящая через центр сферы, а центр проецирования располагается в точке надира сферы (при горизонтальном положении плоскости проекций) или центр проецирования лежит на линии экватора сферы, если плоскостью проекций служит меридиональная плоскость, отстоящая от центра проецирования на 90° . На рис. изображены: горизонтальная плоскость проекции K , сфера радиуса R в точке надира которой расположен центр проецирования z' , наклонная плоскость $CEBD$ и направление BC , лежащее в ней (направление линии падения пласта) с углом падения δ . Здесь: $MEND$ — круг проекций; $CEBD$ — большой круг сферы, образованный сечением заданной плоскости со сферой; $CEbD$ — стереографическая проекция плоскости (окружность); cb — стереографическая проекция направления CB ; ED — линия простираения заданной плоскости. Из рис. следует, что углы наклона $CEBD$ и прямой BC характеризуются величиной отрезка

$$Ob = R \operatorname{tg} \left(\frac{90 - \delta}{2} \right).$$

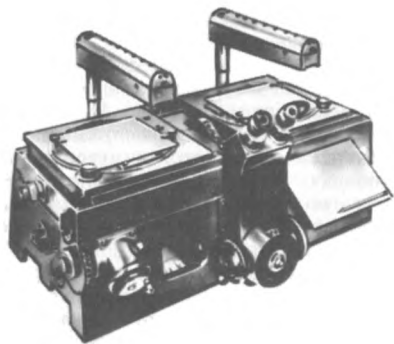
Практические достоинства С. п. при определении угловых величин обусловлены присущими им связями, а именно: 1) внутри круга проекций изображается



Стереографические проекции

вся полусфера; 2) стереографическая проекция — проекция равноугольная; 3) стереографическая проекция плоскости — дуга окружности радиуса $r = \sec \delta$; 4) стереографическая проекция направления определяется точкой отрезка ob .

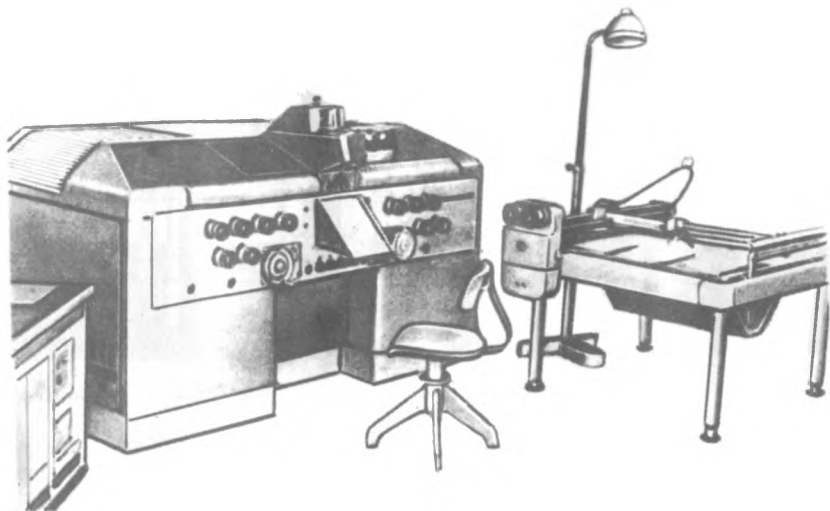
СТЕРЕОКОМПАРАТОР — стереофотограмметрический прибор, предназначенный для измерения координат и параллаксов точек на стереопаре. Максимальный формат кадра, который можно обработать, 18×18 см. В СССР наибольшее распространение получил С. Стекло 1818 производства Народного предприятия ГДР К. Цейсс (см. рис.).



Стереокompatор

СТЕРЕОМЕТРОГРАФ — высокоточный стереофотограмметрический прибор, предназначенный в основном для составления карт и планов по аэрофотоснимкам. С некоторыми ограничениями С. может быть использован для обработки фотоснимков наземной стереофотограмметрической съемки. В приборе использован принцип пространственного восстановления связки проектирующих лучей, подобной той, которая имела место при фотосъемке. Пространственное положение точки объекта определяется механической засечкой, осуществляемой двумя рычагами (ленкерами), реализующими проектирующие лучи: точка фотоснимка — точка модели. Увеличение наблюдательной системы $7\times$; формат кадров 23×23 см; фокусное расстояние 85—310 мм; продольный и поперечный наклоны камер $5,4^\circ$; значения базисных составляющих: b_x от 0 до 240 мм; b_y от -20 до $+20$ мм; b_z от -15 до $+15$ мм. Полезный формат чертежного стола 900×1200 мм. Прибор выпускается Народным предприятием ГДР, К. Цейсс (рис.).

СТЕРЕОПАРА ФОТОСНИМКОВ — два фотоизображения объекта, обеспечивающие его стереоскопическое рассмотрение. Стереопару обычно составляют два снимка, полученные при разных положениях центра проекции; в других случаях стереопара полу-



Стереометрограф

чается при неизменном положении центра проекции, но при изменении положения объекта.

СТЕРЕОСКОП — прибор, предназначенный для рассматривания стереопары с целью объемного восприятия объекта съемки.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ — приборы, позволяющие выполнять стереоскопические измерения с целью определения размеров, формы и пространственного положения сфотографированных объектов. Основные части любого С. п.: снимкодержатель, наблюдательная система, с помощью которой наблюдают стереоэффект, измерительные марки. При измерениях на С. п. оператор последовательно стереоскопически совмещает марку с точками изображения и фиксирует их положение графически, по счетчику, или они автоматически регистрируются (на перфоленту, магнитную ленту и т. д.). Наиболее распространены универсальные С. п., устройство которых обеспечивает возможность выполнения на одном приборе всего комплекса технологических процессов, необходимых для получения геометрических характеристик изучаемых объектов. В СССР наибольшее распространение получили стереографы конструкции Дробышева, а из зару-

бежных — стереометрографы Народного предприятия ГДР, К. Цейсс.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА — способ съемки земной поверхности или других объектов, основанный на измерении стереопар. Наиболее широкое распространение С. с. получила при топографической съемке поверхности (см. *Аэрофото-топографическая съемка*), в горном деле — для съемки открытых горных разработок. Применяется также для определения деформаций бортов разрезов, уступов отвалов, сооружений, для изучения памятников архитектуры; для регистрации дорожных происшествий и т. д. Основные этапы С. с.: геодезическое определение опорных точек и их маркировка; фотографирование; сгущение съемочного обоснования; составление плана. Измерения снимков для составления плана выполняются на стереофотограмметрических приборах, воссоздающих геометрическую модель объекта (аналоговый способ) или на приборах плоскостного типа — стереокомпараторах. В последнем случае пространственные координаты определяемых точек вычисляются с помощью ЭВМ. Нанесение на план точек и рисовка рельефа выполняются с помощью автоматического графопостроителя.

СТЕРЕОЭФФЕКТ — пространственное восприятие объекта при рассмотрении двух его плоских изображений, составляющих стереопару. Различают прямой, обратный и нулевой С. Прямой С., который используется для построения стереомодели, соответствует действительному пространственному положению точек и возникает, если левое и правое изображения рассматривать соответственно левым и правым глазом.

СТРУКТУРНЫЕ ГРАФИКИ — графическая модель месторождения полезного ископаемого, отражающая характер изменения изучаемого показателя (форму, размер, положение залежи и геологических структур в недрах).

СТОЙКА РАСПОРНАЯ — принадлежность маркшейдерского прибора, предназначенная для установки его в горной выработке в рабочее положение. С.р. представляет собой две тонкостенные телескопические раздвигаемые трубы с закрепительным винтом или пружинными приспособлениями, обеспечивающими силовой распор ее между кровлей и почвой горной выработки. На внешней трубе распорной стойки имеется передвижной кронштейн с закрепительным винтом и шарнирно сочлененным столиком со станovým винтом для установки маркшейдерского прибора.

СТОИМОСТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ — укрупненные показатели стоимости отдельных видов работ, отнесенные к единице их объема (1 т, 1 м, 1 м³ и т. д.), часто являющиеся исходными величинами при технико-экономическом анализе.

СТОИМОСТЬ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ — затраты на маркшейдерское обеспечение горного предприятия, приходящиеся на единицу продукции (1 т добычи полезного ископаемого или 1 пог. метр проходки выработок для шахт — новостроек). Стоимость маркшейдерского обеспечения на планируемый или отчетный период определяется по формуле $C = K/D$, где K — сумма всех затрат на маркшейдерское обеспечение на планируемый (отчетный) период, руб.; D — планируемая добыча или проходка выработок за то же время, т или пог. м. Сумма затрат на маркшейдерское обеспечение складывается из следующих

элементов: основной заработной платы инженерно-технических работников и замерщиков маркшейдерского отдела; начислений на заработную плату; материалов; возмещения износа малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря, снаряжения и приборов; амортизации основных средств и прочих расходов.

СТОЛИК — 1. Верхняя часть углоначертательного прибора в виде доски прямоугольной или круглой формы, прикрепляемого к подставке. 2. Головка штатива, консоли или распорной стойки с плоской верхней поверхностью, на которой устанавдывают и закрепляют маркшейдерский или геодезический прибор.

СТОРОНА БАЗИСНАЯ — сторона треугольника геодезической сети, длина которой измерена с высокой точностью. Длина базисной стороны может измеряться светодальномерами с точностью не ниже 1 : 400 000 в сети 1-го класса и 1 : 300 000 в сети 2-го класса.

СТОРОНА ХОДА — отрезок прямой, соединяющий два смежных пункта полигонометрического (теодолитного) хода.

СТРЕЛКА МАГНИТНАЯ — основная часть магнитного компаса или буссоли; представляет собой стержень или пластинку, изготовленную из специального магнитотвердого материала, обладающего достаточно хорошими магнитными свойствами (коэрцитивной силой, остаточной индукцией и энергией магнитного поля). В центре тяжести магнитной стрелки закрепляется втулка с подпятником. Намагниченная магнитная стрелка, надетая втулкой подпятника на острие шпиля, устанавливается по направлению силовой линии магнитного поля Земли в данной точке, указывая одним концом направление на северный, другим — на южный магнитные полюсы. Для отсчитывания магнитных азимутов и румбов концы магнитной стрелки заострены под углом 10—15°, а для уравнивания силы магнитного наклона на южный конец помещают передвижной грузик (см. *Компас*).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА (СНиП) — правила организации строительства или реконструкции предприятий, проектирования, произ-

водства и приемки монтажных и строительных работ; содержат нормы допустимых отклонений от проектных размеров или от проектного положения; утверждаются Государственным комитетом СССР по делам строительства и распространяются на все работы по проектированию, строительству и реконструкции зданий, сооружений и проходке горных выработок.

СТРУКТУРА МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЫ — форма организации маркшейдерской службы в отрасли. Структура маркшейдерской службы обычно соответствует организационной структуре той или иной отрасли.

Маркшейдерская служба в системе Минуглепрома СССР представляется: в центральном аппарате министерства — управлением главного маркшейдера; в центральном аппарате Минуглепрома УССР — отделом главного маркшейдера; во всесоюзном промышленном объединении по добыче угля — маркшейдерским отделом; в производственных объединениях по добыче угля и на шахтах и разрезах — маркшейдерской службой во главе с главным маркшейдером. Во всесоюзном и республиканском объединениях по строительству шахт и в шахтостроительных (разрезостроительных) комбинатах, трестах и управлениях — маркшейдерской службой во главе с главным маркшейдером.

В случаях, когда министерство объединяет несколько отраслей горной промышленности, управляемых через союзные или союзно-республиканские управления (объединения), маркшейдерская служба организуется при управлениях и в центральном аппарате министерства. Так, в Министерстве цветной металлургии СССР маркшейдерская служба центрального аппарата создана в горном управлении, кроме того, маркшейдеры имеются и в ряде других управлений.

СТЮДЕНТА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ — отличается от нормального (Гауссового) распределения при сравнительно небольшом числе избыточных измерений (степеней свободы) r . При $r = \infty$ распределение Стюдента совпадает с нормальным распределением.

СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ И ПРО-

ГРАММ — чертежи, отображающие в условных графических обозначениях основные операции процесса обработки данных и программирования для отдельных задач, систем математического обеспечения вычислительных машин и для автоматизированных систем управления.

СУФФОЗИЯ — вынос мелких частиц из массива горных пород под влиянием гидродинамических сил.

СЦЕПЛЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД — 1. В образце — общая величина сцепления, складывающаяся из первичного сцепления, сцепления упругости и сцепления, определяемого капиллярным натяжением; на графике сопротивления сдвигу — начальный параметр прямой, определяющий часть сопротивления сдвигу, не зависящую от нормального давления. 2. В массиве — величина, зависящая от частоты и мощности межтрещинных участков, а также от размеров призм обрушения.

СЧЕТЧИК ОБОРОТОВ — суммирующий прибор для отсчета числа оборотов вращающейся части автоматизированного маркшейдерского прибора или измерительного комплекса. Принципиальные схемы С. о. в современных приборах различны и основываются на механических, электрических, фотоэлектрических и электронных схемах с выдачей результатов на самописец или цифровое табло.

СЪЕМКА БУССОЛЬНАЯ — вид полунструментальной съемки, при которой магнитные азимуты сторон хода определяют буссолью или горным компасом, длины сторон — рулеткой, углы наклона — полукругом.

СЪЕМКА МАРКШЕЙДЕРСКАЯ КАРЬЕРОВ — комплекс полевых и камеральных работ, имеющих целью изображение на бумаге условными знаками в заданном масштабе местных предметов, горных выработок и рельефа участка земной поверхности. Маркшейдерская съемка включает: построение съемочной сети, определение положения местных предметов и горных выработок относительно геодезических пунктов и точек съемочной сети и нанесение их условными знаками на план с точностью и подробностью, обусловливаемой масштабом съемки.

Съемка маркшейдерская карьеров подразделяется на виды: аэрофотосъемка, наземная стереофотограмметрическая, тахеометрическая, теодолитная, мензурная (применяется редко) и др.

СЪЕМКА ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ — процесс натуральных измерений подземных горно-геологических объектов и инженерных сооружений, последующая обработка полученных результатов и получение горной графической документации. Объектами съемки являются все горные выработки, бутовые полосы, границы закладки, водоотливные, вентиляционные и противопожарные устройства и сооружения, транспортные пути, элементы геологического строения, проявления горного давления и сдвигания горных пород, а также другие объекты, имеющие важное значение в решении вопросов рационального и безопасного извлечения полезного ископаемого. Исходными для съемки являются пункты опорной и съемочной сетей. Съемку элементов ситуации выполняют способом перпендикуляров или полярным способом. Применяют специальные методы съемок в определенных условиях, более производительные и безопасные, такие, как съемки ультразвуковыми, фотограмметрическими приборами и безреечными дальномерами.

СЪЕМКА ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ — съемка ситуации и рельефа местности при помощи тахеометра, обычно в масштабах от 1 : 500 до 1 : 5000 при сечении рельефа от 0,5 до 2,0 м. Плановой и высотной основой служат теодолитные и нивелирные ходы, базирующиеся на пунктах опорной геодезической сети. Съемка подробностей выполняется с точек, называемых *с т а н ц и я м и*, тахеометрических ходов, прокладываемых между пунктами теодолитных ходов, Плановое положение и высоты реечных точек определяют со станции полярным способом, измеряя горизонтальные углы, расстояния и превышения. Имеются редукционные тахеометры, позволяющие измерять горизонтальные расстояния и превышения непосредственно путем отсчетов по механическим или оптическим приспособлениям. По результатам измерений на станциях составляется камеральным путем план участка местности.

СЪЕМКА ТЕОДОЛИТНАЯ — горизонтальная съемка местности (съемка без изображения рельефа) в масштабах от 1 : 500 до 1 : 10 000, при производстве которой углы измеряются теодолитом, длина линий — мерными линейными приборами или оптическими дальномерами с точностью не ниже 1 : 1500; в качестве вспомогательных приборов применяются эккер, эклиметр и буссоль. Съемочная сеть строится обычно в виде теодолитных ходов, с точек которых снимают ситуацию, определяя нужные точки полярным способом, способами перпендикуляров, створов, а также разного рода угловыми и линейными засечками. Результаты измерений заносят в абрис и журнал, пользуясь которым, камеральным путем составляют ситуационный план снятого участка местности.

СЪЕМКА ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ — комплекс полевых и камеральных работ, имеющих целью изображение на плане условными знаками в заданном масштабе ситуации и рельефа земной поверхности. Плановой и высотной основой С. т. служат пункты государственных геодезических плановых и высотных сетей.

СЪЕМОЧНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ — геодезическая сеть сгущения, создаваемая для производства топографической съемки.

СЪЕМОЧНАЯ ТОЧКА — точка, с которой выполняют съемку данного участка местности.

СЪЕМОЧНАЯ ТРАПЕЦИЯ — участок поверхности земного эллипсоида, ограниченный меридианами и параллелями, который определяется номенклатурой листов топографической карты.

СЪЕМОЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ — сеть пунктов, которая доводит геодезическую основу до плотности, обеспечивающей непосредственное выполнение съемок. Положение точек С. о., как правило, определяют одновременно как в плане, так и по высоте. С. о. строят на основе пунктов маркшейдерско-геодезических сетей всех классов и разрядов. Съемочные сети состоят из основных пунктов и определяемых в дополнение к ним съемочных точек. Средние квадратические погрешности определения положения

основных пунктов С. о. по отношению к ближайшим пунктам основы не должны превышать 0,1 мм в масштабе плана в открытых районах и 0,15 мм — в лесных районах. Средние квадратические погрешности положения пунктов С. о., предназначенных для съемки карьеров, не должны превышать 0,2 м по отношению к ближайшим пунктам опорной маркшейдерской сети. Основные пункты С. о. определяются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии, засечек Дурнева и др. При использовании методов триангуляции и трилатерации основные пункты определяются построением цепей треугольников, центральных систем, геодезических четырехугольников, вставок в углы, в треугольники и других типовых фигур, опирающихся на пункты маркшейдерско-геодезической опорной сети, а также путем различных вставок и засечек одиночных пунктов и нескольких пунктов совместно. Длины сторон треугольников составляют от 0,15 до 3 км. Углы в треугольниках (или горизонтальные направления) измеряют теодолитами Т15, Т20 и им равноточными двумя круговыми приемами или соответствующим числом повторений, а более точными теодолитами (Т5 и др.) — одним круговым приемом. Невязки в треугольниках не должны превышать 1'; при длине сторон менее 200 м — 1'30". Длину базисных сторон измеряют инварными или стальными проволоками, рулетками, лентами, длиномерами АД-1, светодальномерами и другими приборами, эталонируемыми с относительной ошибкой не более 1 : 40 000. Разность между результатами двух измерений длины не должна превышать 1 : 5000.

При трилатерационном способе построения С. о. длину сторон измеряют оптическими дальномерами, стальными лентами, проволоками и др. приборами с относительной погрешностью не более 1 : 10 000. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 1 : 2000—1 : 1500. Результаты измерений уравнивают упрощенными способами. Съемочные точки определяют засечками, проложением теодолитных ходов, построением сеток, проложением тахеометрических ходов, графическими и др. методами.

СЪЕМОЧНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ СЕТИ — совокупность закрепленных в горных выработках точек, используемых в качестве исходных для съемки подземных объектов. С. п. с. разделяются на сети 1-го и 2-го разрядов и создаются в основном прокладкой теодолитных ходов. Высоты пунктов съемочной сети определяют геометрическим и тригонометрическим нивелированием технической точности. При создании С. п. с. в качестве исходных принимают точки подземной маркшейдерской опорной сети.

СЪЕМОЧНЫЙ ПИКЕТ — точка, положение которой определяют относительно съемочной точки в процессе съемки данного участка местности.

СЪЕМЩИК (ЗАМЕРЩИК) — работник маркшейдерского отдела горного предприятия, непосредственно подчиняется участковому маркшейдеру; участвует во всех маркшейдерских работах, выполняемых участковым маркшейдером, и по его заданию самостоятельно выполняет дополнительную съемку нарезных и очистных выработок, замеры горных выработок и ведет геологические зарисовки, задает направления горным выработкам.

Т

ТАРЕЛОЧКА ЦЕНТРИРОВОЧНАЯ — специальное устройство, имеющее шкалы, при помощи которых производят наблюдения за колебаниями отвеса в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и определяют положение покоя отвеса при производстве геометрического ориентирования подземной съемки через вертикальные стволы шахт.

ТАХЕОГРАФ — тахеометр (типа Dahlta, со столиком Karti) имеющий устройство, позволяющее непосредственно во время съемки составлять графическую документацию.

ТАХЕОМЕТР — угломерно-дальномерный прибор, предназначенный для одновременного производства плановой и высотной съемки местности полярным способом. Т. разделяются на оптический и ко-

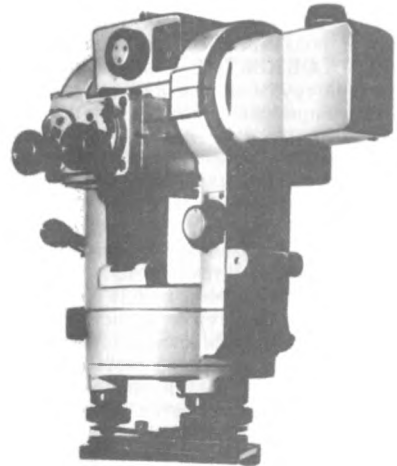
механические и электрооптические. Оптико-механические Т. разделяются на Т. с рейками и безреечные (с внутрибазными дальномерами). К Т. с рейками относятся не употребляемые в настоящее время приборы с редуцирующими линейками, с тангенциальными шкалами, с подвижными дальномерными штрихами сетки нитей. Наибольшее распространение в настоящее время получили Т. номограммные. Установленная в них редуцирующая номограмма нанесена на стеклянном диске, который либо скреплен с колонкой алидадной части прибора (в тахеометрах типа Дальта, ГДР, FTRA и Grahe, ФРГ), либо поворачивается от механического



Тахеометр ТВ с внутрибазным редуцирующим дальномером двойного изображения привода на угол, в два, три и даже четыре раза больший, чем угол поворота трубы вокруг вертикальной оси (в приборах Та-Д1 и Та-Д4, ВНР, RDS и DKR, Швейцария). Шкалы реек, прилагаемых в комплект номограммных Т., имеют нулевой штрих на расстоянии 1,4 м от пятки, а числовые отметки их возрастают вверх и вниз (со знаком минус) от нулевого штриха. Значительно большую точность измерений обеспечивают Т. с авторедукционными дальномерами двойного изображения с оптическим микрометром и горизонтально устанавливаемой рейкой. Редуцирование наклонных расстояний на горизонтальную плоскость обеспечивается автоматическим изменением параллактического угла дальномера при повороте зрительной трубы вокруг горизонтальной оси. Безреечные Т. предназначены для производства плановой и высотной съемки небольших участков местности

путем визирования на местные предметы или на специальную переносную визирующую марку.

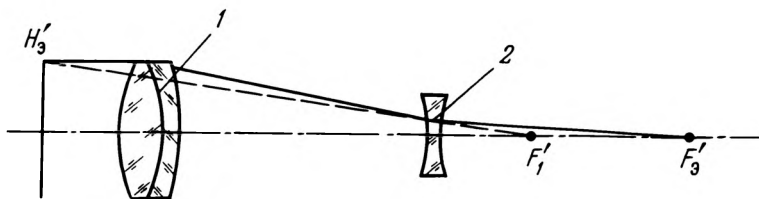
По устройству дальномерно-высотомерного приспособления они разделяются на Т. двойного изображения ТВ. СССР (см. рис.) и БРТ-006, ГДР и стереоскопические ТДС (см. рис.) и СТАР, СССР. Электрооптические Т. представляют собой конструктивно объединенные в один прибор кодирующие системы угломерной части с компенсатором при вертикальном круге, электромагнитный дальномер, счетно-решающее устройство, табло для отсчитывания измеряемых угловых и линейных величин и других закодированных символов,



Тахеометр ТДС со стереоскопическим дальномером

устройство для записи измерительной и вводимой в прибор дополнительной информации. Современные электрооптические Т. содержат электронный калькулятор, с помощью которого можно получить в цифровом виде превышение, горизонтальное проложение и приращение координат. К Т. электрооптическим прилагаются накопители информации, в память которых вводятся результаты измерений.

ТЕКСТУРА — особенности строения твердого вещества (горных пород), обу-

**Телеобъектив:**

1 — положительный компонент; 2 — отрицательный компонент (фокусирующая линза); F'_3 — главный фокус всей системы; F'_1 — задний фокус положительной линзы; H'_3 — передняя главная плоскость объектива

словленные характером расположения его составных частей.

ТЕЛЕМЕТР — маркшейдерский прибор для тахеометрической безреечной съемки недоступных участков в открытых и подземных горных выработках.

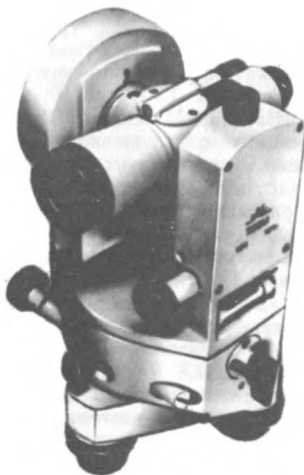
ТЕЛЕОБЪЕКТИВ — объектив зрительной трубы маркшейдерско-геодезического прибора, состоящий из положительного компонента (иногда также называемого объективом) и установленного за ним на некотором расстоянии отрицательного компонента (фокусирующей линзы) (см. рис.). Такая конструкция позволяет сократить длину зрительной трубы на 15—20% по сравнению с обычной и обеспечивает ее лучшую герметичность за счет внутренней фокусировки, при которой сетка нитей и окуляр остаются неподвижными, а фокусирование изображения в плоскости сетки нитей достигается перемещением фокусирующей линзы внутри трубы от вращения головки или кольца кремальеры.

ТЕЛЕТОП — топографический бусольный прибор с внутрибазным дальномером двойного изображения и металлическим вертикальным кругом; предназначен для безреечной тахеометрической съемки небольших участков земной поверхности.

ТЕМПЛЕТ — этикетки или отдельные листы, на лицевой стороне которых нанесены условные обозначения, фоновая окраска и другие изображения, на обратной стороне — слой клея, защищенный неприлипающей прокладкой. Подложкой Т. может быть бумага, чертежная прозрачная пленка, металлическая фольга и др. Темплет необходимо предварительно разрезать, отде-

лить защитную пленку и затем наклеить на маркшейдерский план.

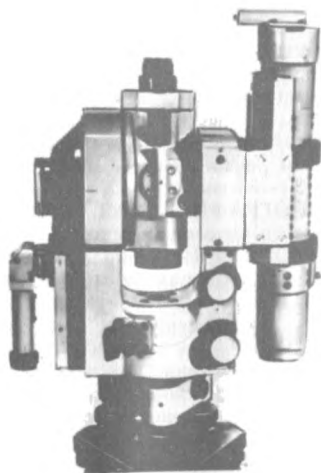
ТЕОДОЛИТ — маркшейдерско-геодезический угломерный прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов и расстояний с помощью нитяного дальномера. Т., выпускаемые в СССР, разделяются на высокоточные (Т05, Т1), обеспечивающие измерение горизонтального угла со средней квадратической погрешностью не более 1'', точные (Т2, Т2Т, Т5, Т5К и др.) — со средней квадратической погрешностью менее 10'' и технические (Т30М) (см. рис.) — со средней квад-



Теодолит Т30М

ратической погрешностью не более 15'' и 30''.

ТЕОДОЛИТ ЛАЗЕРНЫЙ — угломерный прибор, предназначенный для задания и измерения направлений при переносе проекта в натуру. В лазерном теодолите труба заменена или дополнена лазерным излучателем или сама используется в качестве коллимирующей системы лазерного излучателя и для визирования; конструируется по принципиальным схемам обычных маркшейдерско-геодезических теодолитов (см. рис.).



Лазерный теодолит ТОЗ (ВНИИМ)

ТЕОДОЛИТ-НИВЕЛИР — теодолит механического типа модели ТТ5 с прикрепленным к трубе цилиндрическим уровнем, позволяющим производить геометрическое нивелирование горизонтально установленной визирной линией.

ТЕОДОЛИТ-ТАХЕОМЕТР — устаревшее название теодолитов механического типа средней и пониженной точности (модели ТТ-5, ТТ-50 и др.), не рекомендуемые к применению ГОСТ 21830—76.

ТЕОДОЛИТ ЦИФРОВОЙ — теодолит, автоматически вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации с выдачей ее на табло в цифровой форме. В цифровых теодолитах, ТК5 и ТК15, разработанных ВНИИМ на базе теодолитов 2Т2 и ТЗОМ соответственно, для получения цифрового отсчета используются

кодовые штриховые лимбы, фотоэлектрическое сканирующее устройство и отсчетно-логическая электронная схема. Оба типа теодолитов снабжены сенсорным устройством, включающим табло от легкого прикосновения пальца; питание осуществляется от автономного блока, содержащего аккумуляторную батарею с выходным напряжением 5 В для ТК5 и 12 В для ТК15. Погрешность измерения горизонтального угла 0,0015 (5'') и 0,0045 (15'') соответственно для ТК5 и ТК15, вертикальных 0,0045 (15'').

ТЕОДОЛИТНЫЙ ХОД — см. *Полигонометрический ход*.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ — отрасль математики, занимающаяся изучением статистической закономерности совокупностей случайных величин.

ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ (ошибка) — научная дисциплина, занимающаяся вопросами оценки качества измерений случайных величин. Теория погрешностей (ошибка) тесно связана с уравнительными вычислениями и с теорией вероятностей.

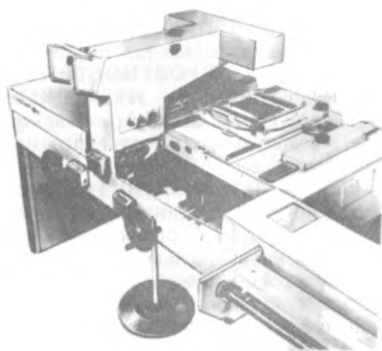
ТЕСТ — проверенная программа с известными результатами, предназначенная для контроля исправности различных устройств вычислительной машины.

ТЕСЬМЯНАЯ РУЛЕТКА — см. *Рулетка измерительная*.

ТЕХНИК-КАРТОГРАФ — специалист, выполняющий в маркшейдерском отделе горного предприятия (объединения) графические работы. В обязанности Т.к. входят и размножение чертежей горной графической документации и их учет.

ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ — изучение и исследование производственного процесса выполнения маркшейдерских работ с целью его наилучшей организации и достижения высокой производительности труда. Эти материалы являются основой для разработки технически обоснованных норм выработки (времени) на основные и текущие маркшейдерские работы, необходимые для установления плановых заданий, расчета необходимого штата исполнителей и фонда заработной платы.

ТЕХНОКАРТ — высокоточный фотограмметрический прибор, предназначенный для обработки снимков наземной стереофотограмметрической съемки. На технокарте можно обрабатывать фотоснимки различного формата (до 23×23 см), полученные фотокамерами с фокусным расстоянием от 50 до 215 мм без преобразования связок проектирующих лучей. Прибор предназначен для обработки нормального и равноотклоненного видов съемки (см. рис.).



Технокарт

ТЕХНОЛОГИЯ (технологический процесс) — операции добычи, обработки, переработки транспортирования, складирования, хранения полезного ископаемого, которые являются составной частью производственного процесса.

ТИП ДИЗЬЮНКТИВА — см. *Дизьюнктивы*.

ТИПОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ О ВЕДОМСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДСКОЙ СЛУЖБЕ — документ, определяющий структуру маркшейдской службы в стране; главные ее задачи, права и обязанности руководителей маркшейдской службы министерств, ведомств, организаций и предприятий. Т. п. утверждено постановлением Совета Министров СССР и обязательно для всех ведомств, предприятий, организаций и учреждений, осуществляющих проектирование, строительство и реконструкцию предприятий по добыче полезных ископаемых, доразведку и разработку месторождений полезных ископаемых, а также проектирование,

строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, и пользование недрами в иных целях.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ УКРЕПЛЕНИЯ УСТУПОВ — схемы укрепления откосов, составленные для различных геологических условий.

ТОКОПОДВОД МАЛОМОМЕНТНЫМИ ПРОВОДНИКАМИ — устройство, обеспечивающее передачу электропитания с клемм неподвижного корпуса гирокомпыаса на клеммы движущегося в пункте чувствительного элемента. Каждая фаза токопровода подводится раздельно одним-двумя ленточными проводниками из магниевой бронзы. Проводники расположены в горизонтальной плоскости в виде дуги (ребром ленты вверх). Длина проводника 30—50 мм.

ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА — см. *Карта топографическая*.

ТОПОГРАФИЯ — прикладная геодезия, изучающая методы съемки земной поверхности (местности) с целью изображения ее на плане.

ТОПОКАРТ — универсальный стереофотограмметрический прибор, предназначенный в основном для обработки аэрофотоснимков; может также использоваться для обработки наземных снимков. В приборе использован принцип механической засечки, осуществляемый двумя парами ленток. Увеличение наблюдательной системы 6° , формат снимков — до 23×23 см. Фокусное расстояние снимка можно установить от 50 до 215 мм; продольный и поперечный наклоны камер — $4,5^\circ + 4,5^\circ$; составляющую l_x можно изменять от 0 до 240 мм, l_y от —20 до +20 мм. Направления координатных кареток можно изменять, что позволяет изменять плоскость проектирования; размер чертежного стола 900×1200 мм. К Т. можно подключить ортофот для составления ортофотоплана (см. рис.). Т. и ортофот выпускаются народным предприятием К. Цейс-Йена, ГДР.

ТОРСИОН — тонкая металлическая лента, на которой в гиротеодолите подвешивается гирокамера с гиромотором.

ТОЧЕЧНАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ — средняя квадратическая



Топокарт

погрешность, единственный показатель, приводимый для характеристики точности. Зная функцию распределения (для маркшейдерско-геодезических измерений ее можно принимать нормальной, усеченной на 3σ), можно весьма просто перейти к более прогрессивному оцениванию доверительным интервалом, при этом необходимо знать число степеней свободы и учитывать распределение Стьюдента (см. *Стьюдента распределение*).

ТОЧКА НУЛЕВЫХ РАБОТ — точка на продольном профиле, в которой проектная линия пересекает фактическую поверхность земли (рабочая отметка равна нулю). Расстояние точки нулевых работ от ближнего пикета на профиле подписывается синей тушью.

ТОЧКА ПРОМЕЖУТОЧНАЯ — точка пикетажа, которая находится между двумя связующими точками.

ТОЧКА СВЕТЯЩАЯСЯ — источник света, не имеющий размера и объема.

ТОЧКИ РЕВЕРСИИ КОЛЕБАНИЙ — крайние положения оси гирокомпыаса, в которых скорость движения оси в горизонтальной плоскости равна нулю, а направление движения меняется на обратное.

ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ — качество измерений, отражающее бли-

зость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая Т. и. соответствует малым погрешностям всех видов как систематических, так и случайных. Количественно точность может быть выражена обратной величиной модуля относительной погрешности. Например, если погрешность измерений равна 10^{-4} , то точность равна 10^4 .

ТОЧНОСТЬ ПЛАНОВ — понятие, характеризующее величиной расхождения положений объектов на плане с их фактическим положением на местности. Т.п. оценивается по расхождениям положения контуров и высот точек, определенных по плану, с данными, полученными по результатам контрольных измерений в натуре. Предельные расхождения не должны превышать удвоенных значений средних квадратических погрешностей, установленных инструкциями. Количество расхождений, превышающих предельные, не должно превышать 5% от общего числа контрольных измерений; количество предельных расхождений — 10%. В вычисления средних погрешностей включаются все расхождения, превышающие предельные значения.

ТОЧНОСТЬ ПРИБОРА — см. *Точность средства измерений*.

ТОЧНОСТЬ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕ-

НИЙ — качество средства измерений, отражающее близость к нулю его погрешностей.

ТОЧНОСТЬ ФУНКЦИЙ ИСПРАВЛЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ. В практике маркшейдерско-геодезических измерений результаты независимых измерений часто становятся зависимыми после исправления их общими поправками. В этом случае ошибку функции исправленных результатов следует вычислять как ошибку функции зависимых величин и тогда, когда точность определения поправок высока по сравнению с точностью измерения.

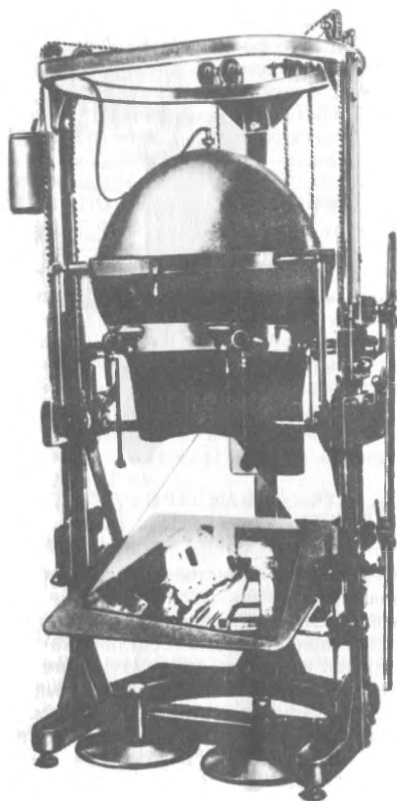
ТРАНСПОРТИР — инструмент для построения и измерения углов на бумаге. Представляет собой полукруг, разделенный на градусные деления, соединенный линейкой. В центре окружности на линейке имеется отметка или углубление. Большой геодезический Т. изготовляется из латуни, несет круговую шкалу, разделенную на полуградусные, иногда и четвертьградусные деления, на линейке — поперечный масштаб.

ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ ПЛАНА — перевод маркшейдерского плана из масштаба в масштаб без искажений.

ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСНИМКА — преобразование изображения фотоснимка из центральной проекции с одними параметрами в центральную проекцию с другими параметрами. Применительно к фототопографической съемке под Т. ф. понимают преобразование планового снимка в горизонтальный. Обычно используют два способа трансформирования: аналитический, при котором координаты горизонтального снимка вычисляются по измеренным координатам точек наклонного снимка, и фотомеханический, основанный на применении фототрансформатора. При фотомеханическом способе с помощью снимка, расположенного в фокальной плоскости объектива, на экране фототрансформатора строится изображение, соответствующее горизонтальному снимку, затем это изображение фиксируется на фотоматериале (см. рис.).

ТРАССА — ось проектируемого линейного сооружения, обозначенная в местности или нанесенная на карте.

ТРЕГЕР — см. Подставка.



Фототрансформатор

ТРЕУГОЛЬНИК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ — принципальная основа измерения расстояний оптическими дальномерами. Т.и. образуется двумя визирными линиями (или визирной линией и осью светового пучка), выходящими из прибора под острым (постоянным или переменным) параллактическим углом друг к другу и основанием, представленным в виде отрезка дальномерной рейки, установленной на съемочной точке, или внутренней базы дальномера.

ТРЕЩИНОВАТОСТЬ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД — нарушенность монолитности пород трещинами; совокупность трещин, имеющих в породном массиве. Горные породы расчленяются на блоки совокупностью плоскостей и поверхностей ослабления без

видимого относительного перемещения по ним блоков. Основная масса мелких трещин и поверхностей ослабления, параллельных напластованию (сланцеватости), являются первичными (диагнетическими). Таким образом, трещиноватость горного массива представляет собой общее его свойство, подлежащее изучению, документации и учету его влияния на устойчивость пород в горных выработках.

ТРЕЩИНЫ — плоский разрыв сплошности среды, величина которого на порядок и более превосходят межatomные расстояния в кристаллической решетке.

ТРЕЩИНЫ ОТКРЫТЫЕ — характеризуются четко видимой полостью свободной или заполненной обломочным материалом и осадками из растворов, циркулирующих в трещиноватой среде.

ТРЕЩИНЫ СКРЫТЫЕ — не обнаруживаются при визуальных наблюдениях, выявляются при отбитии образцов или специальными наблюдениями.

ТРИАНГУЛЯЦИЯ — метод определения плановых координат геодезических пунктов путем построения на местности сети в виде треугольников, в которых измерены горизонтальные углы или направления; при этом необходимо знать длину и дирекционный угол (азимут) хотя бы одной стороны треугольника и исходные координаты минимум одного пункта. Т. является основным методом построения государственных плановых сетей в СССР. Метод Т. широко применяется при развитии съемочных сетей и геодезических сетей специального назначения.

ТРИЛАТЕРАЦИЯ — метод определения плановых координат пунктов путем построения на местности геодезической сети в виде треугольников, в которых измеряются длины их сторон; при этом необходимо знать исходные координаты хотя бы одного пункта и дирекционный угол (азимут) стороны треугольника. Если измерение расстояний сочетается с измерением горизонтальных углов или направлений, то такой метод построения геодезической сети называют *линейно-угловыми* или *комбинированными* сетями.

ТРУБА ВИЗИРНАЯ — см. *Труба зрительная*.

ТРУБА ЗРИТЕЛЬНАЯ — телескопическая оптическая система, состоящая из объектива и окуляра, предназначенная для рассматривания удаленных предметов и визирования на них. Т. з. имеет большое увеличение — 10—60^х, малый угол поля зрения — 1—3^х, малый зрачок выхода — 0,7—1,5 мм. По устройству различают Т. з. с простым астрономическим объективом и с внешней фокусировкой и с телеобъективом и с внутренней фокусировкой.

Длина Т. з.— расстояние от вершины первой поверхности передней линзы объектива до вершины последней поверхности задней линзы окуляра. Колено окулярное — задняя часть Т. з. с внешней фокусировкой, перемещаемая относительно объектива с помощью кремальеры.

Увеличение Т. з. (видимое увеличение) — отношение тангенса угла, под которым наблюдается параксиальное изображение, к тангенсу угла, под которым наблюдается предмет невооруженным глазом. Увеличение Т. з. определяется по формуле

$$\Gamma = \frac{D_{вх}}{D_{вых}} = \frac{D_d}{D_{и.д.}}$$

где D_d — диаметр отверстия диафрагмы, установленной перед объективом, измеряется штангенциркулем; $D_{и.д.}$ — диаметр изображения диафрагмы за окуляром Т. з. измеряется динамометром. Перед измерением D_d и $D_{и.д.}$ — окуляр трубы устанавливают на нуль диоптрий, а трубу фокусируют на бесконечность.

ТУБУС — выдвижная часть зрительной трубы или микроскопа с внешней фокусировкой.

ТУШЬ — цветная жидкость для закрепления изображения на чертежах. Различают тушь для бумаги, для пластиков (водные и на органических растворителях), для рапинографов, дубящие туши для изготовления деколей и офсетных печатных форм.

У

УВЕЛИЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

— оптический параметр централизованной оптической системы. Различают увеличение линейное β (поперечное) — отношение линейных размеров изображения к линейным размерам предмета в плоскостях, перпендикулярных к оптической оси; продольное α — отношение линейного размера изображения отрезка, расположенного вдоль оптической оси системы, к размеру самого отрезка; угловое γ (видимое) — отношение тангенсов углов ϵ и ϵ' наклона сопряженных лучей в пространстве предметов и пространстве изображений с оптической осью. Поперечное и продольное увеличения связаны между собой выражением $\alpha = \beta^2$ (в воздухе); произведение линейного и углового увеличений является величиной постоянной для данной оптической системы в воздухе, $\beta\gamma = 1$; линейное, продольное и угловое увеличения связаны между собой зависимостью $\alpha \frac{\gamma}{\beta} = 1$. Зрительные трубы маркшейдерско-геодезических приборов принято характеризовать угловым (видимым) увеличением $\Gamma = \gamma$, определяемым из соотношения диаметров значков входа

и выхода $\Gamma = \frac{D_{вх}}{D_{вых}}$. При определении

увеличения перед объективом устанавливают диафрагму известного размера и измеряют диаметр ее изображения за окуляром.

УГЛОВОЕ ПОЛЕ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ПРОСТРАНСТВЕ ПРЕДМЕТОВ

— абсолютное значение удвоенного угла между оптической осью и лучом в пространстве предметов, проходящим через центр апертурной диафрагмы и край полевого диафрагмы. В собранном угломерном приборе У. п. определяют по разности отсчетов по лимбу при наведении диаметрально противоположных краев поля зрения трубы на одну и ту же точку, расположенную на бесконечности. У. п. вычисляют как отношение диаметра

диафрагмы поля зрения к фокусному расстоянию объектива.

УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ПОДЗЕМНОЙ ПОЛИГОНОМЕТРИИ

— определение значений горизонтальных углов между сторонами хода с помощью специальных угломерных приборов — теодолитов. Основными погрешностями У. и. являются погрешности визирования, отсчитывания и центрирования теодолита и сигналов. При коротких сторонах хода последняя погрешность является доминирующей. К У. и. относятся также измерение вертикальных углов и определение дирекционных сторон полигонометрии с помощью гироскопических приборов.

УГЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИЗЬЮНКТИВА — величины, характеризующие форму дизъюнктива. К ним относятся элементы залегания: сместителя A, Δ ; блоков (крыльев) дизъюнктива α, δ и линии обрыва блоков α_0, δ_0 ; угол дизъюнктива V и направление вектора относительного перемещения блока α'_R (см. *Дизъюнктивы*).

УГЛОМЕР — маркшейдерский угломерный или угломерно-дальномерный прибор, предназначенный для съемки нарезных и очистных горных выработок; состоит из подставки, горизонтального круга и алидады с вертикально установленным полукругом, по которому в вертикальной плоскости обкатывается зрительная труба, снабженная либо нитяным дальномером (угломеры УН-10, У-3), либо дальномером двойного изображения (У УГТ). У., предназначенные для съемки очистных выработок камерного типа, снаб-



Угломер-тахеометр Т17 с внутривизным проекционно-визуальным дальномером

жаются внутрибазными проекционно-визуальными дальномерами. У. ТТ7, разработанный ВНИМИ, позволяет определять тахеометрически съемочные точки на недоступных стенках горных выработок в пределах расстояний от 3,5 до 40 м (см. рис.).

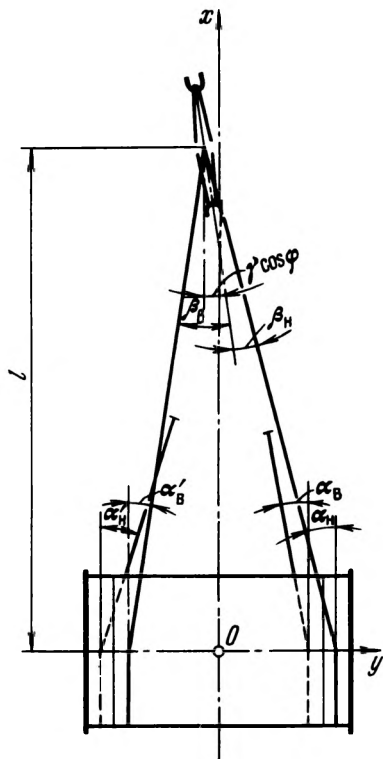
УГЛОНАЧЕРТАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы для нанесения на чертеж объектов съемки по измеренным углам и длинам; к ним относятся кипрегели и специальные транспортеры с вращающейся линейкой и нониусом. У. п. используются при накладке на чертеж буссольной и тахеометрической съемки.

УГЛЫ ГРАНИЧНЫЕ — внешние относительно выработанного пространства углы, образованные на вертикальных разрезах по главным сечениям мульды сдвижения при полной подработке горизонтальной линией и линиями, соединяющими границы выработок с границами мульды сдвижения. Угол β_0 строится от нижней границы горных работ, γ_0 — от верхней, δ_0 — от границы по простиранию и β_0 — от нижней границы при углах падения больше предельного (см. рис. к статье «Углы разрывов»).

УГЛЫ ДЕВИАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ КАНАТОВ — углы, образованные струной каната с вертикальной плоскостью, перпендикулярной к оси главного вала подъемной машины α или к осевой плоскости шкива β ; определяются в наклонной плоскости касательной к барабану и шкиву; различают У. д. п. к. наружный и внутренний (см. рис.).

УГЛЫ ПОЛНЫХ СДВИЖЕНИЙ — внутренние относительно выработанного пространства углы, образованные на вертикальных разрезах по главным сечениям мульды сдвижения плоскостью пласта и линиями, соединяющими границы выработанного пространства с границами плоского дна мульды сдвижения. С помощью средних значений У. п. с., полученных по данным инструментальных наблюдений, определяют границы плоского дна мульды сдвижения.

УГЛЫ РАЗРЫВОВ — внешние относительно выработанного пространства углы, образованные на вертикальных разрезах по главным сече-

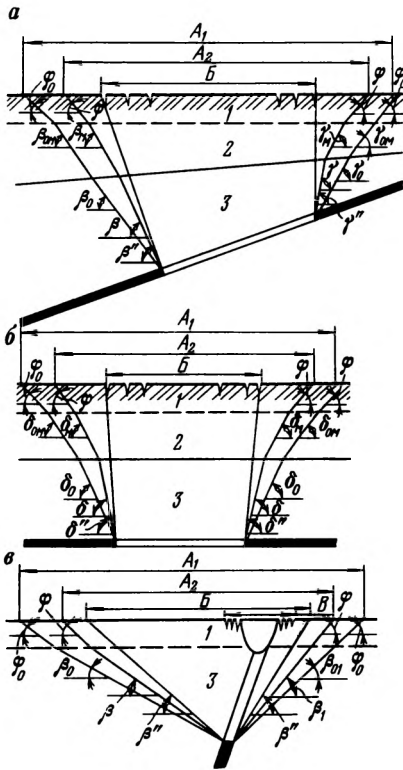


Углы девиации подъемных канатов:

Oy — ось главного вала подъемной машины; Ox — ось, перпендикулярная к оси Oy ; l — наклонное расстояние между осями вала машины и вала шкивов; α_n и α'_n — наружные максимальные углы девиации на барабане машины; α_b и α'_b — внутренние максимальные углы девиации на барабане машины; β_n и β_b — внутренний и наружный максимальные углы девиации каната на шкиве; φ — угол наклона струны подъемного каната; γ — горизонтальный угол поворота плоскости шкива относительно оси Ox (оси подъема)

ниям мульды сдвижения горизонтальными линиями и линиями, соединяющими границу выработки с ближайшей к границе мульды сдвижения трещиной.

Угол β'' строится от нижней границы горных работ, γ'' — от верхней границы, δ'' — по простиранию, β'_1 — от нижней границы в лежачем боку при углах падения больше предельного (см. рис.).



Зоны влияния очистной выработки на вертикальных разрезах:

a — вкрест простиранию при пологом залегании пласта; *б* — по простиранию пласта; *в* — вкрест простирания пласта при крутом залегании; *A*₁ — зона влияния, определяемая по граничным углам; *A*₂ — зона влияния, определяемая по углам сдвижения; *B* — зона трещин, определяемая по углам разрывов; *B* — зона провала и прилегающих к нему больших трещин; 1 — наносы; 2 — мезозойские отложения; 3 — коренные породы

УГЛЫ СДВИЖЕНИЯ — внешние относительно выработанного пространства углы, образованные на вертикальных разрезах по главным сечениям мульды сдвижения при полной подработке горизонтальными линиями и линиями, соединяющими границу вы-

работки с границей зоны опасного влияния на земную поверхность. Угол β строится от нижней границы горных работ, γ — от верхней, δ — по простиранию, β_1 — от нижней границы в лежачем боку при углах падения больше предельного.

УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД — угол, тангенс которого равен коэффициенту внутреннего трения породы (угол наклона прямоугольной части диаграммы сдвига горной породы к оси нормальных давлений). У.в.т. является показателем сил трения, возникающих при явлениях сдвига и оказывающих сопротивление сдвигу.

УГОЛ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ — двугранный угол, ребро которого образовано отвесной линией, проходящей через данную точку.

УГОЛ ДИЗЬЮНКТИВА — угол между сместителем и блоком (крылом) дизьюнктива в сторону относительного перемещения блока. Величина У. д. находится в нормальном сечении к линии обрыва блока.

УГОЛ ДИРЕКЦИОННЫЙ — см. Дирекционный угол.

УГОЛ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА — наибольший угол, который может быть образован откосом свободно насыпанной горной массы в состоянии равновесия с горизонтальной плоскостью; зависит от крупности и формы частиц породы, шероховатости их поверхности, а также от плотностей и влажности породы.

УГОЛ ЗАКРУЧИВАНИЯ ПОДВЕСА — угол между положениями равновесия прецессионных и свободных колебаний (см. *Прецессионные колебания* и *Свободные колебания гирокомпы*). У. з. п. вычисляется как сумма углов: У. з. из-за неточного ориентирования корпуса гирокомпы и У. з. из-за изменения нулевого положения подвеса. Эти углы численно равны углам между перпендикулярами к зеркалам на корпусе и на чувствительном элементе (в положении равновесия) при прецессионных колебаниях чувствительного элемента (ЧЭ).

УГОЛ ЗАСЕЧКИ — угол, образованный на определяемом пункте пересечением двух направлений с исходных пунктов.

УГОЛ ЗЕНИТНЫЙ — угол в вертикальной плоскости, отсчитываемый от вертикали до измеряемого направления.

УГОЛ КОМПЕНСАЦИИ — см. *Компенсация*.

УГОЛ КОНВЕРГЕНЦИИ (в наземной стереосъемке) — угол между проекциями на горизонтальную плоскость главных лучей снимков стереопары.

УГОЛ МАКСИМАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ — внешний относительно выработанного пространства угол, образованный на вертикальных разрезах по главным сечениям мульды сдвига при полной обработке горизонтальной линией, соединяющей границу горных работ с точкой максимальных горизонтальных деформаций.

УГОЛ МАКСИМАЛЬНОГО ОСЕДАНИЯ — угол со стороны падения пласта, образованный на вертикальном разрезе в главном сечении мульды сдвига вкрест простиранья пласта горизонтальной линией и линией, соединяющей середину очистной выработки с точкой максимального оседания при неполной обработке земной поверхности.

УГОЛ НАКЛОНА — угол, лежащий в вертикальной плоскости, отсчитываемый от горизонтальной плоскости до измеряемого направления.

УГОЛ НАКЛОНА БОРТА КАРЬЕРА — угол в плоскости, нормальной к простиранию борта карьера, образованный линией, соединяющей верхний и нижний контуры карьера, и ее проекцией на горизонтальную плоскость.

УГОЛ ОТКОСА ОТВАЛА — угол в плоскости, нормальной к простиранию откоса отвала, образованный линией, соединяющей верхнюю бровку верхнего яруса отвала и точку соприкосновения откоса нижнего яруса отвала с основанием отвала и горизонтальной линией.

УГОЛ ОТКОСА УСТУПА — угол в плоскости, нормальной к простиранию уступа, между линией, соединяющей верхнюю и нижнюю бровки уступа, и ее проекцией на горизонтальную плоскость.

УГОЛ ОТКОСА ЯРУСА ОТВАЛА — угол в плоскости, нормальной к простиранию откоса отвала, между

линией, соединяющей верхнюю и нижнюю бровки отвала, и ее проекцией на горизонтальную плоскость. В большинстве это угол естественного откоса горных пород (см. *Угол естественного откоса*).

УГОЛ ПАРАЛЛАКТИЧЕСКИЙ — острый угол измерительного треугольника в оптических дальномерах, расположенный против короткой стороны (базы). Параллактический угол, образуемый разными типами дальномеров, может иметь постоянное или переменное значение. Вершина У. п. в дальномерах с рейками располагается в самом приборе, в безреечных (внутрибазных) — в съёмочной точке.

УГОЛ ПАДЕНИЯ — см. *Падение пласта*.

УГОЛ ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ — угол падения луча на границу двух сред i_m , которому соответствует угол преломления i'_m , равный 90° . Значение i_m определяется по формуле $\sin i_m = 1/n$ или в общем виде $\sin i_m = n'/n$. Все лучи, падающие из среды, оптически более плотной, на границу сред под углом больше i_m , испытывают полное внутреннее отражение, что позволяет вместо зеркал использовать призмы полного внутреннего отражения, значительно уменьшающие потери света и более удобные для применения.

УГОЛ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ ТРУБЫ — см. *Поле зрения зрительной трубы*.

УГОЛ ПРЕДЕЛЬНЫЙ α_n СДВИЖЕНИЯ — наименьший угол падения пласта, при котором возникают опасные сдвиги лежачего бока разрабатываемого пласта.

УГОЛ СКЛАДКИ ν — угол между крыльями складки в нормальном сечении к оси складки.

УГОЛ i НИВЕЛИРА — вертикальный угол, образованный визирной линией зрительной трубы нивелира, установленного в рабочее положение, и горизонтальной плоскостью. В полевых условиях угол i определяют обычно методом двойного нивелирования, при котором превышение между двумя точками, закрепленными на местности, измеряют дважды: нивелированием вперед, меняя заднюю точку на переднюю, или нивелированием из середины в сочетании с нивелированием вперед,

или двойным нивелированием разными плечами.

УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ — предприятие по добыче угля открытым способом, представляющее обычно комплекс, состоящий из карьера, погрузочно-транспортного и отвального хозяйств, ремонтно-механических мастерских, иногда сортировки и обогатительной фабрики.

УГОЛ СКОЛЬЖЕНИЯ — угол, образованный на зеркале скольжения в плоскости сместителя линией простиражения последнего и направлением штриховки. Используется при нахождении азимута вектора относительного перемещения блока и установлении формы встречного дизъюнктива.

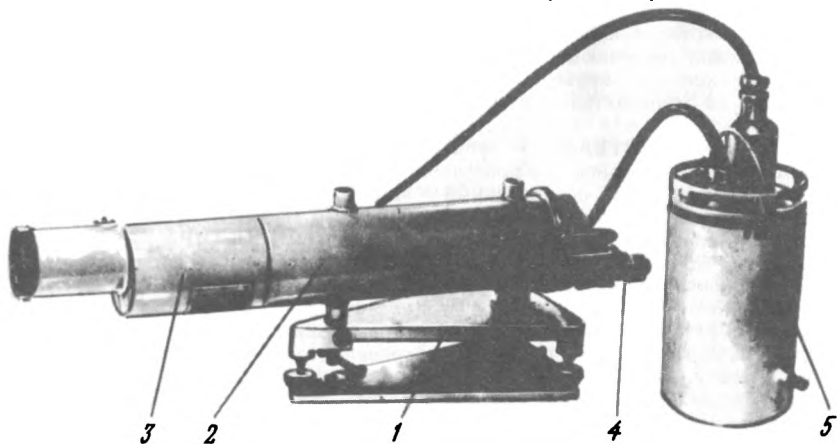
УЗЛОВАЯ ТОЧКА ПОДЗЕМНОЙ СЕТИ — точка подземной маркшейдерской сети (плановой, высотной), в которой сходятся несколько (более двух) ходов.

УКАЗАТЕЛЬ — элемент отсчетного приспособления маркшейдерско-геодезического измерительного прибора в виде штриха, наносимого на металлической или стеклянной детали. По размерам и очертаниям аналогичен штрихам отсчетной шкалы. В приборах механического типа пластинка с У. прикрепляется к алидадной части с небольшим ($\sim 0,5$ мм) зазором между

ней и рабочим краем лимба. В оптических приборах стеклянную пластинку с У. устанавливают в поле зрения микроскопа и в плоскость расположения его проектируют отсчетные шкалы лимбов.

УКАЗАТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ — светопроекционный прибор для закрепления ориентированного в пространстве направления проходки горных выработок. По применяемым источникам света У. н. разделяются на ламповые и лазерные. Ламповый У. н. состоит из лампы накаливания, конденсора, диафрагмы поля излучения, фокусирующего элемента и объектива, заключенных во взрывобезопасный кожух. Диафрагма выполнена в виде прозрачного перекрестия, одна из линий которого установлена горизонтально, другая — вертикально. Лазерный У. н. состоит из блока питания с излучателем, оптической системы ввода лазерного пучка, юстировочного устройства, коллимирующей системы, дополнительных устройств для юстировки и точной установки светового пучка в заданном направлении (см. рис.). Излучатель и блок питания, а в большинстве конструкций все элементы заключены во взрывобезопасную оболочку.

УКЛОН РЕЛЬСОВОГО ПУТИ — тангенс угла наклона пути к горизонту. Величина уклона определяется отноше-



Лазерный указатель направления ЛУН-7:

1 — подставка; 2 — измеритель; 3 — коллимационная система; 4 — зрительная труба; 5 — стабилизатор напряжения

нием превышения концов отрезка пути к длине этого отрезка и выражается десятичной дробью. Например, если превышение концов рельсового пути на длине участка 10 м равен 5 см, то уклон $i=0,005$.

УКЛОНЕНИЕ ОТВЕСНОЙ ЛИНИИ — угол между отвесной линией и нормалью к поверхности референц-эллипсоида в данной точке. Слагающие $У. о. л.$ в плоскости меридиана $\xi = \varphi - B$ и в плоскости первого вертикала $\eta = (\lambda - L) \cos \varphi$, где B и L — соответственно геодезические широта и долгота данной точки; φ и λ — соответственно астрономические широта и долгота той же точки.

УКЛОНОМЕР — маятниковый, ур-овенный или гидростатический малогабаритный показывающий прибор для управления проходческими комбайнами и шитами при проходке выработок под заданным уклоном и для контроля за креном этих агрегатов. Основой маятникового и ур-овенного $У.$ являются соответственно физический маятник и цилиндрический ур-овень. Простейший маятниковый $У.$ устроен по типу ватерпаса. В ур-овенном $У.$ цилиндрический ур-овень расположен на плоской подставке с возможностью подъема одного из концов оправы, несущего указатель. Установка ур-овня на заданный уклон производится либо по секторной шкале уклонов, нанесенной на вертикальную пластинку, скрепленной с подставкой, либо с помощью микрометричного винта. Измерение бокового крена осуществляется вторым ур-овнем, расположенным перпендикулярно к первому. $У.$ гидростатический представляет собой гидростатический ур-овень с постоянной базой между двумя сообщающимися сосудами различного диаметра. В сосуд с меньшим диаметром вставлена шкала, градуированная в тысячных уклона вверх и вниз от нулевого штриха. Система заполняется машинным маслом так, чтобы при горизонтальном положении базы мениск жидкости в сосуде со шкалой, выполняющий роль указателя, находился на нулевом штрихе шкалы.

УРМАЕВА — КРЮГЕРА СПОСОБ УРАВНИВАНИЯ — см. *Групповое уравнивание.*

УПРОЧНЕНИЕ МАССИВА — искусственное повышение прочности пород различными методами, в частности путем нагнетания упрочняющих растворов в нарушенную зону (цементация, смолизация и др.).

УРАВНЕНИЯ НОРМАЛЬНЫЕ — уравнения, составляемые при решении неопределенных систем уравнений поправок под условием $[v^2] = \min$ или, при неравноточных или разнородных измерениях, под условием $[pv^2] = \min$. Коэффициенты диагональных $У.$ всегда числа положительные, все остальные коэффициенты симметричны по отношению к диагональным членам. Эти свойства позволяют значительно упростить метод решения $У. н.$ коррелат при коррелатном способе уравнивания или $У. н.$ поправок при параметрическом способе. Разработано много методов и схем решения $У. н.$ сокращенная схема Гаусса, способ определителей, способ последовательных приближений (способ итерации) и многие другие.

УРАВНЕНИЯ ПОПРАВOK — условные $У. п.$ при коррелатном способе уравнивания и параметрические $У. п.$ при параметрическом способе уравнивания. В первых выражены условия, возникающие между поправками к измеренным значениям и невязками, вызываемыми ошибками измерений, во вторых — поправки к измеряемым величинам выражены как поправки к определяемым величинам. $У. п.$ к измеренным величинам являются основной информацией для уравнительных вычислений.

УРАВНЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ВИДА — исходные уравнения при коррелатном способе уравнивания триангуляции. Общее число их равно числу избыточных измерений (числу степеней свободы). Часть из этих уравнений может быть записана в наиболее простой форме $У. у. г. в.$:
 1) уравнения фигур (треугольников);
 2) уравнения горизонтов (возникают только при уравнивании в углах);
 3) уравнения сумм и разностей;
 4) уравнения дирекционных углов (азимутов). В условные уравнения в качестве неизвестных входят непосредственно измеренные углы или направления, и коэффициентами условных

уравнений поправок являются числа, равные $+1$ или -1 или 0 . Такие простые уравнения записываются в первую очередь.

УРАВНЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ВИДА — исходные уравнения при коррелятном способе уравнивания триангуляции, аргументами которых являются не измеренные углы или направления, а тригонометрические функции углов.

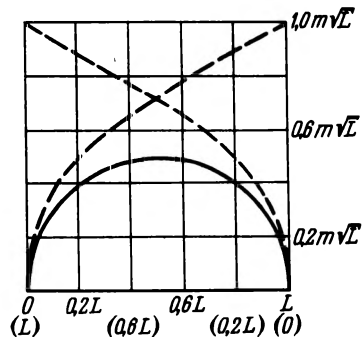
В свободных сетях число таких уравнений равно числу лишних линий (сплошных или не сплошных). Коэффициентами условных уравнений поправок в этом случае являются функции углов или разности направлений, иногда довольно сложного вида. Различают условные уравнения: 1) полюсов (синусов); 2) сторон (базисов); 3) координат (X -ов и Y -ков); 4) проекции сторон треугольников. При коррелятном способе уравнивания трилатерации все возникающие условные уравнения имеют вид, аналогичный тригонометрическим уравнениям.

УРАВНИВАЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — те значения величин, которые участвуют в уравнивательных вычислениях. К $У.в.$ относятся как результаты измерений, так и вычисленные (не измеренные) значения различных величин. Практически большинство результатов измерений еще до совместного уравнивания подвергается математической обработке, т. е. в той или иной мере тоже являются вычисленными величинами. С позиции уравнивательных вычислений все измеренные и вычисленные величины являются $У.в.$ Среди уравниваемых величин целесообразно выделять однородные и неоднородные, равноточные и неравноточные величины. Частным случаем неравноточных величин являются величины, погрешность которых принимается равной нулю. Такие величины принято называть жесткими (не подлежащими исправлению). К ним часто относят исходные для решения задачи данные. Необходимо различать независимые и зависимые (коррелированные) $У.в.$

УРАВНИВАНИЕ ВЫСОТНЫХ СЕТЕЙ — производится, как правило, строгим способом, основанным на принципе наименьших квадратов, коррелят-

ным способом, групповым коррелятным, с решением условных уравнений последовательными приближениями непосредственно по схеме (способ полигонов проф. В. В. Попова); параметрическим способом в различных вариантах, способом последовательных приближений и др. При уравнивании превышения, измеренные на отдельных установках инструмента, объединяют в группы по нивелирным линиям и за измеренные, подлежащие уравниванию, принимают превышения по этим линиям или по отдельным их участкам. За отдельные нивелирные линии принимают ходы, проложенные между соседними узловыми пунктами нивелирных сетей и между узловыми пунктами и пунктами, имеющими жесткие, не подлежащие изменению отметки. Нивелирные сети высокого качества целесообразно уравнивать с учетом m_{σ_1} и m_{σ_2} — точности исключения двух систематических погрешностей, причем σ_1 пропорциональна длине хода L , σ_2 пропорциональна превышению ΔH . Функция связи в этом случае имеет вид $\Delta H_{исп} = \Delta H + L\sigma_1 + \Delta H\sigma_2$.

Одиночный нивелирный разомкнутый или замкнутый ход наиболее просто уравнивается коррелятным способом. Для вычисления средних квадратических погрешностей высот можно пользоваться графиком, приведенным на рис., где погрешности уравниваемых выражены в долях средней квадратической погрешности измеренного превышения по всему ходу (в долях $m\sqrt{L}$), а расстояния от исходных



Погрешности уравниваемых высот

пунктов — в долях длины хода L . Пунктирными линиями показаны значения средних квадратических погрешностей высот пунктов, вычисленных по неуровненным превышениям.

УРАВНИВАНИЕ ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ СЕТЕЙ — чаще производится параметрическим способом, в качестве определяемых принимаются координаты пунктов; коррелятный способ также находит применение. При параметрическом способе используются уравнения связи и поправок для измерения направлений и длины сторон. Необходимо учитывать веса измерений. Обычно вес равноточно измеренных направлений (углов) принимают равным единице: $P_{\text{напр}}=1$, тогда веса измеренных сторон $P_{\text{стор}}=m_{\text{напр}}^2/m_{\text{стор}}^2$. Ошибки направлений обычно выражают в секундах, ошибки сторон — в линейных единицах (метр, сантиметр, миллиметр). В тех же единицах выражают свободные члены и коэффициенты уравнений поправок, в этих же величинах получают поправки и погрешности.

УРАВНИВАНИЕ ПОЛИГОНОМЕТРИИ. При уравнивании одиночных ходов и полигонометрических сетей широко применяются сокращенные способы уравнивания, формально базирующиеся на аппарате метода наименьших квадратов. Применительно к коррелятному методу отступление от строгого способа сводится к раздельному независимому уравниванию в первую очередь измеренных углов, во вторую — остальных величин, заменяя здесь измеренные длины их функциями — приращениями координат, которые принимаются независимыми. При этом вычисленные по уравненным координатам значения дирекционных углов отличаются от соответствующих значений, полученных на первом этапе уравнивания. Для строгого совместного уравнивания измеренных углов и длин необходимо располагать достаточно обоснованными (точными) погрешностями измерения углов m_{β} и длин m_s . Строгое уравнивание при малонадежных m_{β} и m_s сводится по существу к приближенному (упрощенному) способу уравнивания, и в уравненные значения β и s вносятся дополнительные искажения. Первый

этап — уравнивание только измеренных углов — всегда легко может быть выполнен строгим способом в полном соответствии с методом наименьших квадратов. Таким образом, уравниваемые на первом этапе углы не имеют дополнительных искажений, вызываемых приближенным способом уравнивания. Маркшейдерская практика использования результатов полигонометрии предъявляет повышенные требования к точности дирекционных углов и в значительно меньшей степени — к координатам пунктов. Строго совместное уравнивание β и s даже при достаточно обоснованных m_{β} и m_s повышает точность уравненных углов весьма и весьма незначительно. Так, например, в замкнутом ходе при числе углов $n=20$ средняя квадратическая погрешность m_{β} уменьшается в $\sqrt{38/40}=0,975$ раза, т. е. точность повышается на 2,5 %; при $n=10$ — в 0,95 раза; при $n=40$ — в 0,99. В таких условиях вряд ли можно считать оправданным риск получить дополнительные искажения ради столь малых уточнений за счет строгого способа уравнивания. Поэтому в инженерной практике следует считать более обоснованным и рациональным, а в части получения дирекционных углов и более точным раздельное, приближенное уравнивание полигонометрии с принятием за окончательные уравненные значения дирекционных углов их значения, полученные на первом этапе уравнивания.

УРАВНИВАНИЕ ТРИАНГУЛЯЦИИ — производится по методу наименьших квадратов коррелятным или параметрическим способом по возможности формально строго, но при этом допускается ряд упрощающих допущений: исходные данные при несвободных сетях и длина измеренных сторон считаются безошибочными; измерения принимаются равноточными; при уравнивании коррелятным способом обычно считают независимо измеренными углы между смежными направлениями вместо фактически измеренных направлений; при уравнивании параметрическим способом считают независимо измеренными направления, что, конечно, приводит к получению неидентичных результатов. В последнее

время при У. т. IV класса и выше применяют параметрический способ, известный как метод косвенных определений; посредственных уравнений (измерений), необходимых неизвестных и как способ координат.

УРАВНИВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В УГЛАХ — как правило, производится при обработке сетей ниже IV класса. Применяется коррелятный способ (метод условий, условных уравнений, условных измерений) с разбивкой условных уравнений на две группы по варианту Урмаева — Крюгера (см. *Групповое уравнивание*).

УРАВНИВАНИЕ ТРИЛАТЕРАЦИИ — как правило, производится параметрическим способом. Точность измеренных сторон зависит от длины этих сторон. При уравнивании необходимо учитывать веса $P_i = A/m_i^2$. Ошибки m_i выражаются в линейных мерах — метрах, миллиметрах и т. д. В этих же единицах выражаются невязки, получающиеся вычисляемые поправки к приближенным координатам и сторонам и ошибки сторон и координат. Параметрические уравнения связи для всех измеренных сторон имеют стандартный вид.

УРАВНИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ — сводятся к решению системы неопределенных уравнений, системы r уравнений с n или $(n+k)$ неизвестными при $n > r$. Такая система уравнений не имеет однозначного решения, ее можно решить бесчисленным числом способов. Каждый такой способ дает свои уравненные значения L . Для придания определенности (однозначности) решению системы неопределенных уравнений и одновременно для нахождения оптимальных (в смысле точности) уравненных значений в маркшейдерско-геодезической практике применяется метод (принцип) наименьших квадратов, который помимо однозначности решения задачи обладает весьма ценным свойством — уравненные значения L случайных величин, подчиняющихся нормальной функции распределения, получаются с наибольшим весом (с наименьшей погрешностью) по сравнению с другими методами. Способы решения задачи уравнивания делятся на строгие и упрощенные

(см. *Способы строгого уравнивания и Способы приближенного уравнивания*).

УРОВЕНЬ — прибор для определения угла наклона или для установки маркшейдерско-геодезического прибора и его отдельных частей в заданное положение относительно отвесной линии. По принципу действия У. разделяются на жидкостные с визуальным съемом показаний, жидкостные электронные (индуктивные и емкостные) и маятниковые. Жидкостный У. с визуальным съемом показаний состоит из цилиндрической или круговой стеклянной ампулы (см. *Ампула уровня*) и металлической оправы с открытой средней частью для наблюдения пузырька. Оправа снабжена крепежными и установочными винтами для крепления и юстировки У. на подставке или в элементах конструкции прибора. У. применяемые в качестве самостоятельных приборов, снабжаются соответствующими шкалами или микрометрами и называются соответственно, уклономерами и микрометрическими У. Широко применяются в нивелирах цилиндрические контактные У. с оптической призменной системой, помещаемой над ампулой.

Электронный индуктивный У. имеет цилиндрическую ампулу, заполненную жидкостью с высокой магнитной проницаемостью с оставлением газового пузырька. На ампулу надеты соленоидные катушки, включенные в электрическую мостовую схему с питанием переменным током от генератора. При наклонах ампулы перемещающийся пузырек изменяет индуктивность катушек, что фиксируется регистрирующим устройством. Электронный емкостный У. (дифференциальный конденсатор) содержит жидкостную ампулу с газовым пузырьком, помещаемую между тремя (две вверху, одна внизу) или четырьмя расположенными над газовым пузырьком электродами.

Трехэлектродные емкостные У. применяются для автоматической регистрации наклонов объекта в диапазоне до $200''$ со средней квадратической погрешностью $0,4''$. В маятниковом У. чувствительным элементом является маятник, механические колебания которого, преобразуемые в электрические

сигналы, регистрируются по шкале стрелочного прибора или на самописце. Маятниковый У. применяется в автоматизированных измерительных комплексах.

УРОВЕНЬ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ — древнейший геодезический прибор в виде U-образной стеклянной трубки в металлической оправе, установленной на подставке и заполненной до половины вертикально загнутых концов подкрашенной жидкостью. Применялся в комплекте с рейками для измерения превышений между точками земной поверхности.

УСЛОВИЯ ДОПУСТИМЫЕ ПОДРАБОТКИ СООРУЖЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ — горно-геологические условия, при которых на земной поверхности возникают допустимые для обрабатываемого объекта деформации.

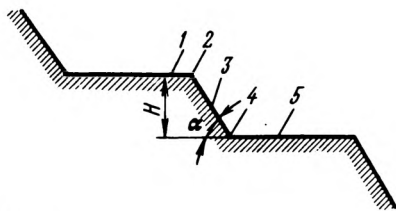
УСЛОВНАЯ ОТМЕТКА — высота точки, отсчитанные от условно взятой ровной поверхности.

УСЛОВНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПОРЯДКА — форма поверхности топографического порядка, реально не существующая, но используемая в качестве средства наглядного изображения размещения качественного показателя полезного ископаемого в недрах при графическом моделировании месторождения полезного ископаемого.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ДЛЯ ГОРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ — обозначения, при помощи которых земная поверхность, геологические элементы, горные и разведочные выработки и другие объекты изображаются на чертежах горной графической документации. У. з. разделяют на контурные (масштабные), внемасштабные, комбинированные и пояснительные.

УСТОЙЧИВОСТЬ БОРТА (УСТУПА, ОТВАЛА) — см. *Коэффициент устойчивости борта (откоса уступа или отвала)*.

УСТУП — 1. При разработке месторождений открытым способом — часть борта карьера (см. *Борт карьера*) в форме ступени (см. рис.). Элементы У.: площадки (верхняя 1 и нижняя 5) — горизонтальные или слабонаклонные поверхности, ограни-



Уступ:

1 — верхняя площадка; 2 — верхняя бровка; 3 — откос; 4 — нижняя бровка; 5 — нижняя площадка

чивающие У. по высоте; откос 3 — наклонная (редко вертикальная) поверхность между верхней и нижней площадками У.; бровки (верхняя 2 и нижняя 4) — линии пересечения откоса У. с верхней и нижней площадками. У. карьера разделяются на рабочие, которыми производится отработка массива полезного ископаемого и вмещающих пород, включенных в контур карьера (разреза), и нерабочие (погашенные), достигающие при разработке месторождения своего предельного положения. Рабочий У. обрабатывается самостоятельными средствами отбойки, погрузки и транспортирования. Рабочие и нерабочие У. составляют соответственно рабочий и нерабочий борт карьера. Площадка на рабочем У., на которой располагается выемочно-погрузочное, буровое и транспортное оборудование, предназначенное для его разработки, называется рабочей. Площадки на нерабочих уступах являются предохранительными и транспортными бермами. **Параметры У.:** высота H (расстояние по вертикали между верхней и нижней площадками); угол откоса α — угол, образованный откосом У. с горизонтальной плоскостью; ширина рабочей площадки и длина фронта работ — для рабочих уступов, ширина предохранительных берм — для нерабочих У. Различают углы откосов рабочие — допускаемые на рабочих уступах, при кратковременном их стоянии и устойчивые — обеспечивающие длительную устойчивость У.

2. При разработке месторождений подземным способом — часть забоя,

образованная двумя пересекающимися плоскостями. У. создаются при невозможности или нецелесообразности одновременной выемки полезного ископаемого по всей площади очистного забоя.

3. На земной поверхности — сосредоточенные деформации земной поверхности, проявляющиеся в образовании трещин со сдвигом. У. обратный — У., у которого участок у края трещины, расположенный ближе к точке максимального оседания, оседает меньше, чем расположенный дальше от этой точки. У. прямой — у которого участок края у трещины, расположенный ближе к точке максимального оседания, оседает больше, чем расположенный дальше от этой точки.

УЧЕТ ДОБЫЧИ — учет количества полезного ископаемого, извлеченного из недр в отчетном периоде (смена, месяц, сутки, год). Различают У. д.: оперативный, по замерам горных выработок, бухгалтерский. Оперативный У. д. производится по числу и массе (нетто) вагонеток, скипов, вагонов и других емкостей или по данным непосредственного взвешивания полезного ископаемого, поступающего из горных выработок за смену, сутки, месяц. У. д. по замерам горных выработок производится по результатам маркшейдерских съемок и замеров горных выработок (по количеству, отбитого от массива полезного ископаемого за смену, сутки, месяц, год). Бухгалтерский У. д. производится по данным отгрузки полезного ископаемого потребителю и остаткам его на складах горного предприятия. В этом случае добыча в тоннах составит: $D = O_1 + O_3 - O_2$, где O_1 — количество полезного ископаемого, отпущенного по данным бухгалтерского учета потребителям (в том числе израсходованного на производственно-технические и бытовые нужды); O_2 и O_3 — остатки полезного ископаемого соответственно на начало и конец отчетного периода (месяца) на складах, в бункерах и в вагонах, загруженных, но не проведенных по расходу.

УЩЕРБ ОТ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСА — стоимость дополнительных работ по ликвидации последствий нарушения устойчивости;

удорожание работ, вызванное снижением производительности добычных и транспортных средств; ухудшение качества полезного ископаемого в результате его разубоживания деформированными массами.

Ф

ФАЗОМЕТР — прибор для измерения фаз периодических электрических колебаний. По разности фаз опорного и прошедшего измеряемую дистанцию сигналов определяют время распространения сигнала и расстояние. В светодальномерных МСД1М, СМ2, ЕОК2000 разность фаз измеряется с помощью индуктивных фазовращателей. В современных светодальномерах применяют цифровой фазометр, который в сочетании с дополнительными логическими и счетными узлами показывает измеренное расстояние в цифровом виде.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ ВЫПОР — нарушение устойчивости обводненного песчаного откоса, при котором происходит в движение некоторый его объем; выпор происходит под влиянием сил тяжести и гидродинамического давления, которое играет в этом процессе основную роль.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ — деформации откосов, вызываемые подземными водами; разделяются на оплывание, выпор, механическую суффозию, фильтрационный вынос вдоль трещин.

ФЛЕКСУРА — тектоническая форма в виде колена отгиба пластов, которая рассматривается как аналог сброса без разрыва.

ФЛИНТ — оптическое стекло с увеличенными значениями показателей преломления (от 1,54 до 2,04) и дисперсии.

ФОКУС — точка, в которой собираются лучи, отраженные сферическим зеркалом или преломленные линзой. Точка, в которой собирается отраженный от зеркала или преломленный линзой лучок параллельных лучей, называется главным фокусом сферического зеркала или линзы. Различают Ф. передний — точка на

оптической оси в пространстве предметов, сопряженная с бесконечно удаленной точкой, расположенной на оптической оси в пространстве изображений, и F задний — точка на оптической оси в пространстве изображений, сопряженную с бесконечно удаленной точкой, расположенной на оптической оси в пространстве предметов.

ФОКУСИРОВКА — операция совмещения сетки нитей зрительной трубы с изображением визирной цели, образуемым объективом. F производят или перемещением окулярной части трубы относительно неподвижной объективной части (в трубах с внешней фокусировкой), или перемещением фокусировочной линзы внутри трубы (в трубах с внутренней фокусировкой).

ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ СНИМКА — расстояние по перпендикуляру от центра проектирования (задней узловой точки объектива) до плоскости снимка. По разным причинам (например, непряжм фотопластинки к прикладной раме, деформация фотопластинки и др.) фокусное расстояние снимка несколько отличается от фокусного расстояния камеры, которой выполнена фотосъемка. Приближенное значение поправки к фокусному расстоянию можно найти по отклонению расстояния между координатными метками на фотоснимке от того же расстояния, полученного при исследовании фотокамеры.

ФОНДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ — фонды, создаваемые на горных предприятиях и в производственных объединениях для усиления материальной заинтересованности коллективов, а также каждого работника в улучшении технико-экономических показателей работы. Создаются три фонда: материального поощрения, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства, развития производства.

ФОРМА СТРУКТУРНОГО БЛОКА — геометрические очертания блока породы, оконтуренного структурными трещинами различных систем.

ФОРМАТ ЧЕРТЕЖНОГО ЛИСТА — размер листа, соответствующий установленному стандарту. В соответствии со стандартом СТ 140—74 ЕСКД СЭВ «Оформление чертежных листов» уста-

новлены следующие форматы чертежных листов: А0-44 857×1205 мм, А1-24 610×857 мм, А2-22 436×610 мм, А3-12 313×436 мм, А4-11 226×313 мм.

ФОРМА РЕЛЬЕФА — см. *Рельеф*.

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ПРЯМАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЗАСЕЧКА — способ определения положения точки местности при наземной стереофотограмметрической съемке; засечка образуется соответственными проектирующими лучами с левой и правой точек базиса фотографирования. Фотографирование выполняется специальными съемочными камерами, снабженными ориентирным устройством и уровнями, что позволяет установить главный луч фотокамеры в заданное положение относительно базиса фотографирования.

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ В НАЗЕМНОЙ СЪЕМКЕ — используется в качестве промежуточной при переходе от координат фотоснимка к геодезическим координатам. Это правая система координат x_f, y_f, z_f с началом в центре проекции левого фотоснимка: ось y_f — проекция главного луча левого фотоснимка на горизонтальную плоскость, ось x_f — горизонтальна и перпендикулярна к оси y_f , ось z_f — перпендикулярна к плоскости $y_f x_f$. Применительно к фотограмметрической системе координат ведутся проектирование и расчет погрешности съемки, построение геометрической модели и ее корректирование.

ФОТОГРАММЕТРИЯ — научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением размеров, формы и положения объектов по их изображению на фотоснимках.

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ КАРЬЕРА — один из наиболее ответственных этапов стереофотограмметрической съемки, так как от качества фотоснимков зависит в значительной степени точность составления плана. F к. выполняется на специальных фотопластинках, которые имеют противореольный слой и позволяют получить высокое качество изображения. F к. выполняют поочередно с левой и правой точек базиса фотографирования.

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ ПРИ-

БОРЫ — приборы, предназначенные для обработки фотоснимков при создании топографических карт, планов и фотопланов.

ФОТОГРАФИЯ РАБОЧЕГО ДНЯ (ПРОЦЕССА) — метод изучения затрат времени работающего в течение всего рабочего дня или рабочего процесса. Фотография рабочего процесса отличается от фотографии рабочего дня лишь продолжительностью наблюдения, так как длительность рабочего процесса может быть не равна смене, а продолжаться больше или меньше ее. Этот метод наблюдений, наиболее распространен в маркшейдерской практике, служит для изучения использования рабочего времени, анализа его потерь и составления норм выработки.

ФОТОДИОД — полупроводниковый диод, являющийся преобразователем световых сигналов в электрические. При засветке фоточувствительной поверхности в диоде возникает фототок. Ф. обладает селективной чувствительностью к длине волны излучения, определяющейся материалом полупроводника. Применяется в качестве фотоприемника в светодальномерах; преимущество по сравнению с фотоумножителем — значительно меньшие габариты и напряжение питания.

ФОТОИНКЛИНОМЕТР — инклинометр, содержащий фотокамеру с пленкопротяжным механизмом для фиксации положений чувствительного элемента. Ф. И567, разработанный ВНИМИ, предназначен для контроля за бурением и для съемки вертикальных замораживающих скважин; представляет собой комплекс оборудования, в который входят: основной прибор в виде снаряда, опускаемого в буровую скважину, содержащий маятник физический, стабилизированный в азимуте гиросtabilизатором, фотокамеру с пленкопротяжным механизмом; приборы контроля и управления; преобразователь тока со стабилизатором напряжения; вспомогательное оборудование для спуска и подъема Ф.; кабель и запасные инструменты и принадлежности для ремонтных работ. Комплекс размещается в кузове спецавтомашины на шасси ЗИЛ-157-Е.

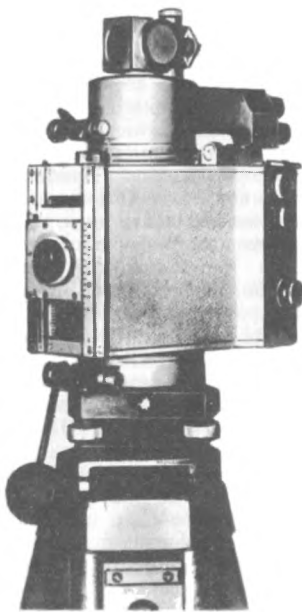
ФОТОНАБОР — изготовление

надписей и условных знаков фотографированием на фотонаборной машине. Фотонаборные фотографические материалы изготавливают с непрозрачной и прозрачной основой. Фотонаборные надписи на маркшейдерские планы наклеивают специальными клеями.

ФОТОПЛАН — план местности или горных выработок карьера (разреза), смонтированный из отдельных трансформированных снимков.

ФОТОСХЕМА — группа плановых нетрансформированных аэроснимков, смонтированных на общую основу.

ФОТОТЕОДОЛИТ — измерительная фотокамера, предназначенная для фотографирования при заданных элементах внешнего ориентирования снимка. Наиболее распространен Ф. Photoe 19/1318 народного предприятия К. Цейсс, ГДР (см. рис.). Оборудование



Фототеодолит

для фототеодолитной съемки поставляется в виде комплекта, в который кроме собственно Ф. входят теодолит-тахометр Theo-020, базисная 2-метровая рейка и принадлежности (шта-

тивы, трегеры, марки и т. д.). Ф. представляет собой фотокамеру с укрепленным на ней ориентирным устройством. В задней фокальной плоскости объектива расположена металлическая прикладная рамка, к которой в момент фотографирования прижимается фотографическая пластина. Фокусное расстояние объектива 190 мм. На прикладной рамке укреплены четыре координатные метки, которые при съемке проектируются на фотопластинку. Объектив Ф. может перемещаться вверх и вниз от центрального положения, что позволяет существенно увеличить угол поля изображения в вертикальной плоскости. Ориентирное устройство предназначено для установки оптической оси камеры в заданное положение относительно базиса фотографирования. Оно состоит из зрительной трубы, отсчетного микроскопа и стеклянного лимба, смонтированных в общем корпусе, который крепится сверху камеры. Для установки вертикальной оси вращения Ф. в отвесное положение он снабжен двумя уровнями.

ФОТОУМНОЖИТЕЛЬ — электровакуумный прибор, преобразующий энергию оптического излучения в электрические сигналы и содержащий фотокатод, вторично-электронный умножитель и анод. Фотокатод — фоточувствительный слой, обладающий свойством испускать электроны под действием потока излучения. Ф. применяют в светодоальномерах в качестве приемника светового сигнала.

ФОТОЭФФЕКТ — явление, при котором воздействие видимого света, ультрафиолетовых, инфракрасных, рентгеновских и гамма-лучей на вещество изменяет его электрические свойства.

ФРОНТ ОЧИСТНЫХ ЗАБОВ (РАБОТ) — суммарная протяженность очистных забоев в крыле шахты, этаже, ярусе; иногда этим термином обозначают линию действующих очистных забоев шахты.

ФРОНТ РАБОТ КАРЬЕРА — суммарная протяженность фронтов работ отдельных рабочих уступов; подразделяется на вскрывной, измеряемый длиной фронта работ на вскрывных уступах, и добычный — на добычных уступах.

ФРОНТ РАБОТ УСТУПА (на открытых разработках) — часть рабочего уступа (по длине), подготовленная к производству горных работ. Подготовленность Ф. р. у. заключается в создании на рабочем горизонте площадки шириной не менее минимально допустимой и в подводе транспортных и энергосиловых коммуникаций, обеспечивающих работу основного выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. При подготовке Ф. р. у. добычных производится зачистка верхней площадки от остатков породы и опробование полезного ископаемого для уточнения его качества. Ф. р. у. измеряется его протяженностью.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ РЕПЕР — см. *Репер*.

ФУНКЦИЯ СВЯЗИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ l С ИСКЛЮЧАЕМОМИ СИСТЕМАТИЧЕСКИМИ ОШИБКАМИ $\sigma - l_n = \varphi(l, \sigma)$, где l_n — исправленный результат измерения. В маркшейдерско-геодезических измерениях функции связи имеют простой вид:

$$l_n = l + \sigma; \quad l_n = l + l\sigma; \quad l_n = l + l\sigma_1 + \sigma_2.$$

ФУТШТОК КРОНШТАДТСКИЙ — металлическая пластина, укрепленная на опоре моста через Обводный канал в г. Кронштадте, на которую нанесен нуль Ф. К. — горизонтальная черта, расположенная на высоте, соответствующей среднему уровню за период 1825—1840 гг. Нуль Ф. К. фиксирует положение нулевой поверхности системы абсолютных отметок высот СССР (Балтийская система высот). Средний многолетний уровень в Кронштадте за период 1840—1941 гг. был ниже нуля Ф. К. на 0,016 м, а за период 1806—1970 — ниже на 0,011 м.

Х

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕЩИН (ЗАПОЛНЯЮЩЕГО МАТЕРИАЛА) — характеристика макрорельефа и микрорельефа поверх-

ностей трещин, а также минерального и петрографического составов заполняющего трещины материала.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧНОСТИ ПОРОД — характеристики, отражающие способность пород сопротивляться внешним усилиям: сжатию $\sigma_{сж}$, растяжению σ_r , изгибу $\sigma_{изг}$, складыванию $\sigma_{ск}$, сдвигу $\sigma_{сдв}$, (сцепление C , угол внутреннего трения φ).

ХАРЬКОВСКИЙ ЗАВОД ТОЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ (ХЗТП) —

специализированный завод по изготовлению для маркшейдерских работ предприятий по добыче полезных ископаемых приборов и инструментов в системе Министерства приборостроения и средств автоматизации СССР. В круг обязанностей завода входят: корректировка чертежей новых приборов, доработка их конструкций; изготовление и испытание опытных образцов; массовое серийное изготовление приборов, показавших хорошие результаты при заводских и промышленных испытаниях; ремонт маркшейдерских инструментов по заявкам горных предприятий.

ХВОСТЫ (ОТХОДЫ) — полученный в результате обогащения продукт, в котором содержание ценного компонента ниже, чем в исходном материале и в других продуктах тех же операций переработки. **Х. конечные (отвальные)** — продукт обогащения полезных ископаемых, в который переходит большая часть породы и вредных примесей. Содержание в **Х.** полезного ископаемого (компонента) такое, что оно не может быть извлечено при технологии, принятой на данной обогатительной фабрике.

ХОД ТЕОДОЛИТНЫЙ — см. *Полигонометрический ход*.

ХОД ТАХЕОМЕТРИЧЕСКИЙ — геодезическое построение в виде многоугольника, вершины его закрепляются кольями, измеряются горизонтальные углы, при помощи дальномера при тахеометре длины сторон и превышения по сторонам хода; в результате вычисляются координаты и отметки вершин хода. **Х. т.** служат съёмочным обоснованием при тахеометрической съёмке, участка местности полярным способом.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАСЧЕТ —

основной метод планового ведения хозяйства, предполагающий постоянное сопоставление затрат с результатами хозяйственной деятельности. **Х. р.** направлен на мобилизацию резервов, снижение себестоимости продукции и на достижение наилучших результатов при наименьших затратах.

Х. р. предусматривает материальную заинтересованность производственных объединений, предприятий, цехов, участков, бригад в результатах своей работы и ответственность за эти результаты. Различают **Х. р.** производственного объединения, который является полным, **Х. р.** производственных единиц (шахт, разрезов и др.), входящих в состав производственного объединения. Кроме того, действует **Х. р.** участков, цехов, служб предприятия, который получил название внутри-производственного. Задача такого **Х. р.** состоит в обеспечении оперативной самостоятельности подразделений горных предприятий, материальной заинтересованности и ответственности в результатах производственной деятельности, эффективного использования основных фондов, трудовых и материальных ресурсов.

ХРОНОМЕТРАЖ ОПЕРАЦИЙ — метод изучения затрат времени на выполнение отдельных операций. В случае, когда при исследованиях процесса необходимо детально изучить лишь некоторые операции, применяют фотохронометраж — комбинированное наблюдение, в ходе которого замеряют все затраты рабочего времени и одновременно проводят **Х. о.** в целом и наиболее важных для изучения и часто повторяющихся элементов.

Ц

ЦАПФА — цилиндрическая часть горизонтальной оси маркшейдерско-геодезического прибора, расположенная в лагере.

ЦЕЛИК — часть пласта (залежи) полезного ископаемого, не извлеченная или временно не извлекаемая в процессе разработки месторождения.

ЦЕЛИК БАРЬЕРНЫЙ — участок угольных пластов (слоев пород) в опасных зонах, граничащий с затопленными выработками в тех же пластах (слоях пород), целики в зонах, опасных по прорывам воды из незатампонируемых скважин, а также междушахтные целики, оставляемые для предотвращения поступления воды и газа из данной шахты в смежную.

ЦЕЛИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ — целик, оставляемый для охраны сооружений и природных объектов, а также при построении зон, опасных по прорыву воды из затопленных горных выработок. Целики оставляются только в том случае, когда технически или экономически для охраны объекта не могут быть использованы горные или конструктивные меры охраны.

ЦЕЛИК — УПОР — предохранительный целик, оставляемый для охраны объекта от вредного влияния сдвижений по напластованию.

ЦЕЛИК ЦЕНТРИРОВОЧНЫЙ — приспособление для обозначения вершины подземного полигона при измерении длины стороны рулеткой при трехштативном (трехконсольном) способе прокладки подземных полигонометрических ходов с автоматическим центрированием прибора и сигналов. Представляет собой короткую цилиндрическую деталь с буртиком и конусным острием, расположенным на геометрической оси детали, вставляемую во втулку стандартной подставки вместо теодолита или сигнала. В нижней части Ц. ц. на его оси имеется подвесной крючок для подвески шнурового отвеса.

ЦЕЛЬ ВИЗИРНАЯ — знак, предмет, имеющийся в природе или устанавливаемый специально на местности или в подземных горных выработках и используемый для визирования. В качестве Ц. в. могут служить: шнур или острие отвеса, подвешиваемого к маркшейдерской точке и освещаемого лампой индивидуального светильника; электрифицированный или табличный сигнал (марка), устанавливаемый на стандартной подставке от маркшейдерского или геодезического прибора; вежа, цилиндр пирамиды и др. При автоколлимационных измерениях в качестве Ц. в. используют

зеркала, зеркальные прямоугольные призмы БР-180°, зеркально-линзовые отражатели (ЗЛО) и зеркальные целевые знаки. Ось вращения Ц. в. цели или центр рисунка должны располагаться на вертикальной линии, проходящей через маркшейдерский или геодезический знак, закрепленный на местности и в подземных горных выработках.

ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ — разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

ЦЕНТР — 1. Ц. окружности, шара — точка, равноудаленная от всех точек окружности (шара). 2. Ц. эллипса — точка пересечения большой и малой его осей. 3. Ц. тяжести тела — точка приложения равнодействующей всех сил тяжести, действующих на отдельные части данного тела.

ЦЕНТР ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПУНКТА — устройство, являющееся носителем координат геодезического пункта.

ЦЕНТР ЛИБМА — точка, в которой пересекаются оси всех диаметров лимба.

ЦЕНТР МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПУНКТА — устройство, являющееся носителем координат маркшейдерского пункта. Представляет собой металлический стержень, бетонированный в почве или кровле горной выработки (для обозначения постоянных маркшейдерских пунктов) или металлическая пластинка, закрепляемая в шахтной крепи (для обозначения временных маркшейдерских пунктов), имеющие соответствующие элементы для центрирования маркшейдерского прибора, устанавливаемого над или под ними при производстве маркшейдерских съемок. Конструкции Ц. м. п. постоянных зависят от места их расположения в выработке. Ц. м. п. закладываемые в почве горных выработок, представляют собой прямые металлические стержни длиной 40—60 см с углублением или крестообразной насечкой на верхнем торце, бетонированные с оставлением головки длиной 5—7 см, закрываемой крышкой или забуткой. Ц. м. п., закладываемые в кровле горных выработок, и центры временных пунктов представляют собой металлические стержни в виде буквы «Г», в коротких концах которых имеются отверстия для подвешивания отвеса.

ЦЕНТР ПОДЪЕМА — точка, делящая пополам расстояние между осями идущих в ствол подъемных канатов.

ЦЕНТР СТВОЛА ШАХТЫ — точка пересечения осей ствола шахты.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕОРЕМА (в теории вероятностей) — означает любое утверждение о том, что при выполнении определенных условий функция распределения суммы индивидуально малых случайных величин с ростом числа слагаемых сходится к нормальной функции распределения. Ц. п. т. дает теоретическое объяснение многократно подтвержденному практикой положению: если исход наблюдений определяется большим числом случайных факторов, влияние каждого из которых на конечный результат пренебрежимо мало, то такие наблюдения хорошо аппроксимируются нормальным распределением с соответствующими средним и дисперсией. Ц. п. т. используется в маркшейдерско-геодезической практике при обработке погрешностей результатов измерений.

ЦЕНТРИР ОПТИЧЕСКИЙ — 1. Прибор, применяемый для центрирования геометрической оси подставки угломерного прибора над или под маркшейдерской точкой и используемый для отсчитывания по шкалам проволоки базисного прибора при измерении геодезического базиса. Ц. о. представляет собой простую прямую или ломаную визирную трубку с небольшим (порядка 2—3°) увеличением, соединенную вращательно с баксой, вставляемой в отверстие стандартной подставки и снабженную двумя крестообразно расположенными цилиндрическими уровнями. Ц. о., приспособленный только для визирования в зенит, называют односторонним, а позволяющий визировать в надир и зенит — двусторонним. 2. Приспособление, встроенное в угломерный прибор (или прикрепляемое к нему) для центрирования над или под маркшейдерской точкой непосредственно самого прибора.

ЦЕНТРИРОВАНИЕ НА ШПИЛЕ — устройство для центрирования чувствительного элемента (ЧЭ) гирокомпаса, состоящее из шпиля и подпятника (шпиль на ЧЭ, подпятник на корпусе

гирокомпаса или наоборот). Устройство обеспечивает постоянство положения ЧЭ относительно корпуса гирокомпаса в плане и по высоте. Центрирование обеспечивается за счет остаточной положительной или отрицательной плавучести ЧЭ, погруженного в поддерживающую жидкость. Для обеспечения достаточной точности центрирования и срока службы радиус рабочей сферической поверхности шпиля меньше радиуса рабочей сферической поверхности подпятника. В отечественных гирокомпасах для изготовления центрирующей пары шпиль — подпятник применяются твердые минералы (корунд, агат).

ЦЕНТРИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ — устройство для центрирования чувствительного элемента (ЧЭ) гирокомпаса, состоящее из катушки электромагнитного дутья в ЧЭ и электродной сферы, внутри которой находится чувствительный элемент. При прохождении тока через катушку в корпусе электродной сферы возникают токи Фуко, которые, взаимодействуя с полем катушки, компенсируют отрицательную плавучесть ЧЭ, поддерживают его во взвешенном состоянии и центрируют внутри электронной сферы во время работы так, что он не касается внутренней ее поверхности.

ЦЕНТРИРОВАНИЕ ПРИБОРА — операции совмещения вертикальной оси маркшейдерско-геодезического прибора с отвесной линией, проходящей через данную точку.

ЦЕНТРИРОВКА ЛИМБА — процесс совмещения центра круговой шкалы лимба с геометрической осью его вращения. Производится при сборке маркшейдерско-геодезического прибора на специальных установках.

ЦЕНТРИРОВКА ОПТИКИ — операция обработки цилиндрических поверхностей линзы до окончатального размера по диаметру, производится при изготовлении прибора на заводе. Погрешность Ц. о. не должна превышать 1/300 фокусного расстояния линзы. Контроль Ц. о. производится автоколлимационным прибором при вращении патрона в центрировочном станке.

ЦЕНТРИРОВОЧНАЯ ТАРЕЛОЧКА — см. *Тарелочка центрировочная*.

ЦИКЛ ГОРНЫХ РАБОТ — совокупность очистных и проходческих процессов и операций, повторяющихся в течение одинакового промежутка времени, за который очистной или подготовительной забой перемещается на одинаковое расстояние.

ЦИКЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ. Под ортогональной Ц. п. основного геометрического элемента точки понимается основание перпендикуляра, восстановленного из точки пространства на горизонтальную плоскость проекции, по нормали к последней. При составлении литолого-стратиграфических планов с документацией структурных и качественных показателей, чертежи изготовленные в Ц. п., обладают большими информативностью и являются полезными при сложном прерывистом строении толщи пород, особенно в условиях пологого и горизонтального залегания. Характеристика этим методом толщи пород и полезного ископаемого в точках их изучения (например, скважинах) может быть

представлена в виде круговой геологической колонки (см. рис.). Характеристика толщи представлена на вертикальной скважине, показаны шкалы и кривые содержания и геомеханического показателя — σ сжатия.

ЦИРКУЛЬ ПОЛЕВОЙ — чертежный измерительный инструмент, состоящий из двух ножек (одна с иглой, другая с карандашом), соединенных в одном конце шарниром. Предназначен для вычерчивания окружностей, измерения с помощью масштабной линейки и откладывания линий на планах (при мензульной съемке). У исправного циркуля острия ножек, сложенных вместе, при наколе образуют на бумаге одно углубление.

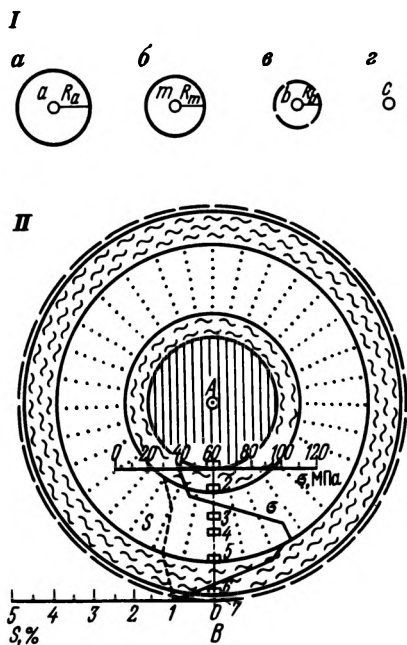
ЦИРКУЛЬ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ — циркуль с шарниром, перемещающимся в продольных разрезах ножек с помощью зубчатого механизма. Служит для деления данного отрезка прямой на несколько равных частей или для составления планов с заданным увеличением или уменьшением.

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ЗАЛЕЖИ — воспроизведение для целей планирования горных работ на карьерах характеристики участка в форме цифровой модели, позволяющей оценивать объемы планируемых горных работ и качество полезного ископаемого по отчетным периодам. При этом участок разбивается на элементарные блоки, соизмеримые с объемами работ за отчетный период, и для них определяются средние значения качественных показателей, относимые к центрам блоков.

Ч

ЧАСТИЧНАЯ ОТРАБОТКА ПЛАСТА — горная мера защиты охраняемых объектов от вредного влияния горных работ, заключающаяся в том, что для уменьшения деформаций земной поверхности оставляется неотработанная часть пласта по площади или по мощности.

ЧАСТЬНОСТЬ (в математической статистике) — эмпирическая (опытная) вероятность события, вычисляемая как отношение частоты появления события



Циклографические проекции:

1-11; а-г; 2-7

ко всему числу испытаний (n). Служит количественной мерой приближенного значения вероятности события, сколь угодно мало отличающейся от теоретической вероятности при $n \rightarrow \infty$.

ЧЕРТЕЖИ ГОРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ — см. *Горная графическая документация*.

ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДНЫЕ — см. *Производные чертежи*.

ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ — набор для производства чертежных работ; к Ч. и. относятся: линейка, треугольник, транспортёр, измеритель, циркуль, рейсфедер, чертежный карандаш, лекала и др.

ЧЕРТЕЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — основа, на которой составляют чертежи горной графической документации (бумага чертежная высшего качества, синтетические пленки, диазобумага, калька, бумага, припрессованная к листам фанеры, алюминия, на плотный материал и др.).

ЧИСЛО ОТСЧЕТА — число, соответствующее некоторому значению измеряемой величины или указывающее порядковый номер отметки шкалы.

ЧИСЛОВАЯ ОТМЕТКА ШКАЛЫ — отметка шкалы, у которой проставлено число отсчета.

ЧИТАЛЬНЫЙ АППАРАТ — приспособление для чтения негативных и позитивных увеличенных микроизображений, а также для получения копий с них (в этом случае аппарат называется читально-копировальным).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА — отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему изменению измеряемой величины.

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ (ЧЭ) ГИРОКОМПАСА — совокупность узлов и деталей, жестко связанных с осью гиromотора так, что центр тяжести ЧЭ смещен по вертикали относительно центра объема или подвеса, благодаря чему ЧЭ имеет маятниковый момент, и, будучи подвешен и центрирован тем или иным способом, при вращении ротора гиromотора ось его совершает прецессионные колебания, положение равновесия которых находится в плоскости географического меридиана, проходящего через точку установки гироскопа.

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ МАГНИТНОГО ПРИБОРА — подвижная часть магнитного прибора, выполненная в виде магнитной стрелки, системы магнитов или катушки и находящаяся под непосредственным воздействием магнитного поля.

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЭКЛИМЕТРА — подвижная часть эклиметра, выполненная в виде маятникового отвеса или односторонне нагруженного лимба, свободно подвешенных на горизонтальной оси и находящихся под непосредственным воздействием гравитационного поля Земли.

Ш

ШАБЛОН-ВАТЕРПАС — маркшейдерский прибор для контроля за правильной укладкой рельсовых откаточных путей в горных выработках по уклону, возвышению одного рельса над другим и по ширине колеи на закруглениях.

ШАБЛОНЫ ДЛЯ МОНТАЖА АРМИРОВКИ — металлические конструкции с фиксированными размерами, предназначенные: для взаимной установки расстрелов в ярусе (горизонтальные шаблоны), для взаимной установки расстрелов по высоте (дистанционные шаблоны) и для установки расстрелов относительно шахтных отвесов. Шаблонами достигается соблюдение геометрической схемы расположения расстрелов в ярусе и установленного шага армировки.

ШАГ АРМИРОВКИ — расстояние по вертикали между плоскостями смежных ярусов расстрелов.

ШАГ ОБРУШЕНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ КРОВЛИ — наименьшая величина нависающей консоли пород непосредственной кровли, при которой происходит ее периодическое самообрушение. Величина Ш. о. зависит от мощности, структуры и физико-механических свойств пород непосредственной кровли.

ШАГ ОБРУШЕНИЯ ОСНОВНОЙ КРОВЛИ — минимальная величина нависающей консоли пород основной кровли, при которой происходит ее

периодическое самообрушение. Величина Ш. о. о. к. зависит от мощности, структуры и физико-механических свойств пород основной кровли и колеблется в пределах от 6 до 45—50 м.

ШАРИКОПОДШИПНИК ПРИБОР-НЫЙ — опора для маятниковых подвесок компенсаторов в маркшейдерско-геодезических приборах.

ШАРНИР СКЛАДКИ — линия пересечения крыльев складки — геометрический элемент складки. Направление Ш. с. параллельно оси складки (см. *Складки*).

ШАРНИР ШАРОВОЙ — подвижное соединение двух частей подставки маркшейдерско-геодезического прибора, допускающее пространственное вращательное движение одной части относительно другой.

ШАХТНЫЕ ОТВЕСЫ — отвесы проходческие, армировочные, используемые при сооружении вертикальных шахтных стволов. Помимо троса и груза, в комплект Ш. о. входят лебедки, направляющие блоки, устройства для центрирования и ограничения раскачивания.

ШАХТНОЕ ПОЛЕ — месторождение или часть его в пределах горного отвода, отводимое шахте для разработки. Различают Ш. п. по восставанию и по падению. Ш. п. характеризуется размерами: для горизонтальных залежей — длиной и шириной; для пологих, наклонных и крутых — длиной по простиранию и глубиной.

ШИРИНА ЗОНЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ — расстояние от верхнего контура карьера до границы, за которой микродеформации не проявляются.

ШИРИНА ЗОНЫ ЗАКОЛОВ — расстояние от верхнего контура (бровки) карьера (уступа) до наиболее удаленного закола или трещины.

ШИРИНА ПРИЗМЫ ВОЗМОЖНОГО ОБРУШЕНИЯ (оползания) — горизонтальное расстояние между верхней бровкой борта (откоса уступа или отвала) и контуром наиболее напряженной поверхности, по которой коэффициент запаса устойчивости с учетом нагрузки от горного оборудования менее допустимого, предусмотренного проектом.

ШИРИНА ПРИЗМЫ ОБРУШЕНИЯ — участок земной поверхности

или площадки уступа между бровкой и контуром потенциальной поверхности скольжения.

ШИРИНА СКЛАДКИ — расстояние между осями соседних синклиналильных или антиклиналильных складок. (см. *Складки*).

ШИРОТА — одна из географических координат; может быть астрономической и геодезической. **Астрономическая Ш.** — угол, образуемый направлением отвесной линии в данной точке земной поверхности с плоскостью небесного экватора. **Геодезическая Ш.** точки земной поверхности — угол, образуемый проходящей через эту точку нормалью к поверхности референц-эллипсоида с плоскостью его экватора. Астрономическая и геодезическая Ш. изменяются в пределах от 0 до 90°, и для точек, расположенных в северном полушарии, к числовому значению широты приписывают «северная» и знак «плюс», расположенных в южном полушарии — «южная» и знак «минус».

ШКАЛА ЗАЛОЖЕНИЙ — график для определения на карте (плане) данного масштаба угла наклона линии по выбранному направлению, по длине отрезка и разности значений высот смежных изолиний.

ШКАЛА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ — часть отсчетного устройства, представляющая собой совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета или других символов, соответствующих ряду последовательных значений величин.

ШКАЛА ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН — последовательность значений, присвоенная в соответствии с правилами, принятыми по соглашению, последовательности одноименных физических величин различного размера (например, Международная практическая температурная шкала, шкала твердости и т. д.).

ШПУР — цилиндрическая полость в горной породе, имеющая глубину до 5 м, диаметр до 75 мм и предназначенная для размещения заряда ВВ. Ш. разделяются на горизонтальные, вертикальные и наклонные.

ШТАТИВ — принадлежность маркшейдерско-геодезического прибора, состоящая из металлической головки и

шарнирно скрепленных с ней трех деревянных или металлических ножек, окованных наконечниками с остриями и упорами для заглубления в грунт. Ш. предназначен для установки и закрепления на нем прибора в рабочем положении.

ШТОЛЬНЯ — горизонтальная горная выработка, имеющая выход на земную поверхность.

ШТРЕК — горизонтальная подземная горная выработка, пройденная по телу полезного ископаемого (пласту, глине и т. п.).

ШТРЕКИ ПАРНЫЕ — горная мера охраны сооружений, расположенных на земной поверхности, заключающаяся в том, что на первом этапе отрабатываются одновременно две-три лавы в одном пласте в одном направлении длиной, обеспечивающей допустимые деформации земной поверхности для подрабатываемого сооружения с оставлением между ними временных целиков шириной, обеспечивающей раздельное влияние лав на подрабатываемое сооружение. На втором этапе в обратном порядке отрабатываются ранее оставленные временные целики.

ШТРИХ — 1. Отметка линейной или угловой шкалы в виде черты, соответствующая некоторому значению измеряемой величины. Для удобства отсчитывания штрихи шкал по длине разделяются на: короткие, обозначающие единицы измеряемой величины, более длинные — пятые деления и еще более длинные — десятки. Каждый десятый штрих обычно обозначен числом. В некоторых приборах для увеличения точности отсчитывания наносят двойные (бифилярные) штрихи, в промежутке между которыми вводят штрих-указатель оптического микрометра. 2. Тонкая черта, нанесенная на стеклянную пластинку травлением или напылением металла, используется как приспособление для визирования зрительной трубой или в качестве указателя для отсчитывания шкал по изображениям реек в поле зрения трубы.

ШТРИХОВАЛЬНЫЙ ПРИБОР — устройство, предназначенное для нанесения на чертеж параллельных линий с одинаковым интервалом (шагом) от 0,25 до 3,75 мм.

Щ

ЩЕЛЕВАЯ ДИАФРАГМА — непрозрачная металлическая пластинка с прорезью в центре поля зрения, устанавливаемая после окуляра зрительной трубы.

Э

ЭКВАТОР — 1. Географический (земной) — линия на земной поверхности, все точки которой имеют географическую широту 0°. 2. Геодезический — след сечения референц-эллипсоида плоскостью, проходящей через центр эллипсоида и перпендикулярной к его малой оси. 3. Небесный — большой круг небесной сферы, лежащий в плоскости, перпендикулярной к оси мира. Э. делит поверхность Земли на северное и южное полушария.

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ УГОЛ НАКЛОНА БОРТА ВЫПУКЛОГО И ВОГНУТОГО ПРОФИЛЕЙ — фиктивный угол наклона борта карьера плоского профиля, эквивалентный по объему вскрыши углам наклона бортов выпуклого и вогнутого профилей.

ЭКЗАМЕНАТОР — лабораторный контрольно-измерительный прибор для проверки и определения цены деления ампул уровней и для исследований чувствительных элементов компенсаторов.

ЭКЗОКЛИВАЖ — расчлененность горных пород системой трещин, образовавшихся под влиянием внешних, преимущественно тектонических воздействий. Э. располагается под разными, обычно острыми, углами к плоскостям напластования.

ЭКЕР — инструмент для построения на местности углов 45, 90 и 135°. Простейший Э. для построения угла, равного 90°, представляет собой крестовину, несущую на концах две пары диоптров. Снизу крестовина снабжена втулкой для насаживания на кол. Известны восьмигранный, цилиндрический, конический и шаровой метал-

лические Э. Применяют оптические одно-, двух- и трехзеркальные Э.; одно-, двух- и т. д. призмённые Э. Широко применяется двухзеркальный Э., в металлической оправе которого укреплены два зеркала, расположенные под углом 45° друг к другу (см. рис.).



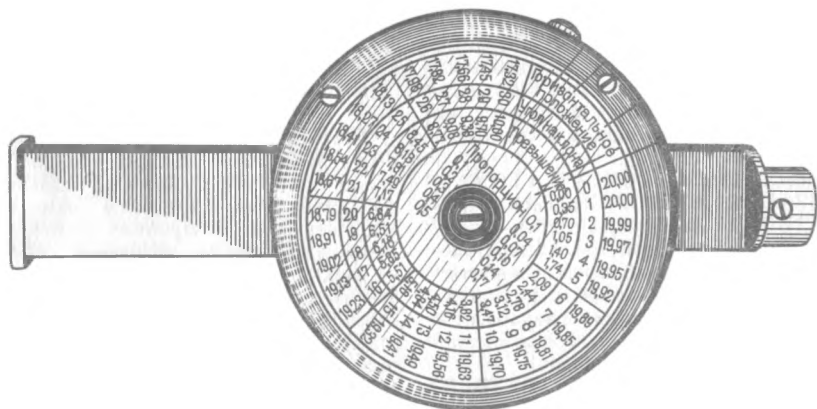
Экер двухзеркальный

ЭКЛИМЕТР — 1. Портативный карманный прибор для измерения углов наклона линий на земной поверхности и в подземных горных выработках. Применяется Э. Брандиса, изготовленный в виде круглой закрытой коробки с односторонне нагруженным лимбом, арретирным устройством для лимба и смотровым окном, скрепленным с визир-

ной трубкой прямоугольного сечения, у глазного диоптра которой помещена отсчетная лупа, а на боковой поверхности коробки нанесена таблица горизонтальных проложений длин, кратных 10 при разных углах наклона (см. рис.). 2. Составная часть горного компаса, выполненная в виде маятникового отвеса, качающегося на шпилье магнитной стрелки, и полукруговой шкалы, помещенной внутри компасной коробки, либо в виде односторонне нагруженного лимба, свободно подвешенного на горизонтальной оси. В некоторых типах компасов Э. снабжен арретирным приспособлением.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ — выявление (обоснование) экономической целесообразности применения или внедрения в горном производстве достижений науки и техники, организационно-технических мероприятий, новой технологии, новых видов материалов и т. п. Э. о. определяют конкретные факторы, обеспечивающие экономический эффект (с указанием суммы эффекта по каждому фактору) и дополнительные затраты (капитальные и текущие), необходимые для обеспечения экономического эффекта.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ — соотношение между полученными результатами (эффектом) и затратами на осуществление данного технического или хозяйственного решения.



Эклиметр круговой

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПОТЕРЬ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО (полезного компонента) — величина экономического ущерба или эффекта, вызываемая изменением полноты извлечения полезных ископаемых из недр при их добыче и переработке на работающих и проектируемых предприятиях по добыче полезных ископаемых.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ — полезный результат (экономия, прибыль), исчисленный в денежном выражении, обусловленный экономией средств производства, повышением нагрузки на очистной забой, улучшением качества полезного ископаемого, снижением капитальных затрат и других факторов.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ — система мер, использующая материальные средства с целью побуждать участников производительно трудиться для создания общественного продукта.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ — совокупность организационно-технических и экономических мероприятий, обеспечивающих оптимальное (нормативное) с позиции народного хозяйства извлечение запасов полезных ископаемых из недр при разработке месторождений.

ЭКРАН ТАХЕОМЕТРА — принадлежность угломера-тахеометра ТТ7, используют для проверки проекционно-визуального дальномера; представляет собой пластину прямоугольной формы, снабженную круглым установочным уровнем и баксой для вертикальной установки в стандартной подставке. Пластина окрашена в белый цвет, на одной ее стороне нанесена линейная шкала.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО — моделирование (графическое, аналитическое, цифровое) месторождения комплексным использованием информации, полученной при разведке, разработке и с учетом технологических требований эксплуатации месторождения.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ РАЗВЕДКА — наиболее детальная стадия разведочных работ на месторождении,

которая проводится в период его эксплуатации. Основными задачами Э. р. являются уточнение данных предшествующей разведки, контроль процесса добычи полезного ископаемого, обеспечение прироста запасов полезного ископаемого как путем перевода низших категорий в более высокие, так и в результате обнаружения новых залежей, выявление горно-геологических условий разработки отдельных участков шахтного (карьерного) поля.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — извлечение полезного ископаемого из недр с целью дальнейшего его использования. То же, что и разработка месторождения полезного ископаемого.

ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ — расстояние между осью вращения детали прибора и его центром. Э. лимба — расстояние между осью вращения лимба и центром его круговой шкалы; Э. алидады — расстояние между осью вращения алидады и точкой, расположенной на середине между двумя диаметрально противоположными указателями отсчетных приспособлений; Э. зрительной трубы — расстояние по перпендикуляру от вертикальной оси теодолита до визирной линии трубы; Э. сигнала — расстояние от оси вращения визирной марки до оси симметрии ее рисунка или до краев пластины.

ЭКСЦЕНТРИК — вращающаяся деталь маркшейдерско-геодезического прибора в форме диска, ось вращения которой не совпадает с центром диска; служит для преобразования вращательного движения в поступательное.

ЭЛЕВАЦИОННЫЙ ВИНТ — см. Винт.

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА (ЭВМ) — машина, аналоговая или цифровая, основные функциональные элементы которой выполнены на электронных приборах. Различают четыре поколения ЭВМ: на электронных лампах (40-е — начало 50-х годов), дискретных полупроводниковых приборах (середина 50-х — 60-е годы), интегральных микросхемах (60-е годы), больших интегральных микросхемах (с середины 60-х годов). ЭВМ используются преимущественно при научно-технических расчетах, обра-

ботке информации (в т. ч. планировании, учете, прогнозировании и др.), автоматическом управлении. ЭВМ часто отождествляют с электронными цифровыми вычислительными машинами (ЦВМ).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ — часть или принадлежность электрифицированного маркшейдерско-геодезического прибора. Различают Э. осветительное и силовое. Осветительное Э. предназначено для внутреннего освещения шкал прибора или для освещения (образования) визирной марки. Силовое Э. предназначается для приведения в действие подвижных или чувствительных элементов прибора (гиромотора в ЧЭ гирокомпаса, моторов ленто- и фильмопротяжных механизмов и т. д.).

ЭЛЕКТРОФОТОГРАФИЯ — фото-процесс, основанный на использовании фотополупроводниковых материалов, изменяющих свою электрическую проводимость при освещении. В зависимости от способа проявления в электрофотографии различают прямой и косвенный способы, которые применяются в маркшейдерской практике. Косвенный способ основан на применении селена в качестве фотополупроводника, с которого проявленное изображение переносится на бумагу.

Прямой способ основан на применении фотополупроводниковой бумаги (см. *Светочувствительная бумага*), на которой окончательно проявится изображение (см. *Аппараты копировально-множительные*).

ЭЛЕМЕНТЫ КАРЬЕРА — совокупность ситуации, горных выработок и других особенностей карьера, подлежащих изображению на чертежах горной графической документации. Э. к. являются: рабочий и нерабочий борта (см. *Борт карьера*); дно карьера; верхний и нижний контуры карьера; уступы, площадки, углы откоса (см. *Уступ*).

ЭЛЕМЕНТЫ КРУГОВЫХ КРИВЫХ — параметры круговых кривых: T — тангенс; K — кривая, B — биссектриса, D — домер, определяемые по радиусу кривой и углу поворота трассы. Служат для определения на местности главных точек кривой.

ЭЛЕМЕНТЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ

СНИМКОВ — элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков, позволяющие восстановить пучок проектирующих лучей, существовавший в момент съемки, и определяющие положение снимка в пространстве.

ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАНА — показываемые на чертеже условные знаки линейных контуров, площадей, немасштабных объектов, надписей. Э. п. подразделяются по их изображению на штриховые, фоновые (заливочные), полутоновые и цветные.

Штриховые — выполненные линиями, штрихами или точками.

Заливочные — околонтурные площади на планах, выполненные каким-либо цветовым тоном.

Полутоновые — в которых имеются плавные переходы одного и того же цветового тона, например, изображение рельефа отмывкой — способом теневой пластики путем оттенения склонов рельефа, в котором полутоновое изображение выполняется от руки.

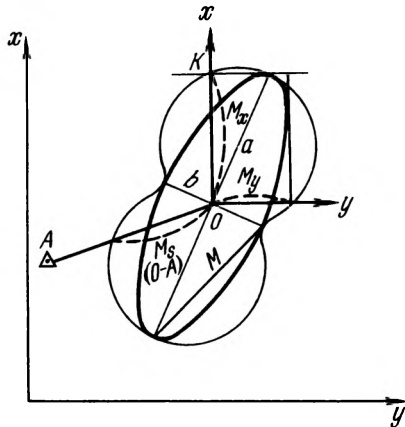
Цветные — воспроизведены разными красками.

Элементы плана вычерчиваются тушью, карандашом, а также деколями (см. *Деколи*) и темплатами (см. *Темплеты*).

ЭЛЛИПС ПОГРЕШНОСТЕЙ — характеризует точность положения определяемого пункта относительно исходных, положения которых считают безошибочными. Э. п., построенный с использованием средних квадратических погрешностей, называется средним эллипсом. Э. п. — геометрическое место точек с одинаковой плотностью вероятности. Максимальную плотность имеет центр эллипса. По мере удаления от центра плотность вероятности точек уменьшается. Вероятность нахождения определяемого пункта внутри среднего Э. п. равна $0,3935$, вне среднего эллипса $1 - 0,3935 = 0,6065$. Для эллипса с удвоенными полуосями вероятность нахождения определяемого пункта внутри эллипса составит $0,8647$, с утроенными — $0,9889$ и с учетверенными — $0,99966$. Для построения Э. п. необходимо знать три элемента: размер большой полуоси a , размер малой полуоси b и дирекционный угол θ большой полуоси (или какие-либо другие

три параметра) (см. рис.).

Элементы эллипса и средняя квадратическая погрешность положения пункта могут быть вычислены по соответствующим формулам или получены графическим построением.



Эллипс ошибок (погрешностей)

При определении пункта по двум измеренным величинам Э. о. можно построить, используя линии положения и градиенты измеряемых величин.

ЭЛЛИпсоИД (ДВУХОСНЫЙ) — геометрическое тело, образуемое вращением эллипса вокруг его малой оси.

ЭЛЛИпсоИД КРАСОВСКОГО — земной эллипсоид, поверхность которого принимается в геодезии за математическую фигуру Земли. Размеры его, выведенные в 1940 году под руководством Ф. Н. Красовского, равны: большая полуось радиус экватора 6378245 м, полярное сжатие 1 : 298,3. Принят для геодезических и картографических работ в СССР (с 1946 г.) и др. странах СЭВ.

ЭПИСКОП — проекционный прибор, позволяющий с непрозрачных оригиналов чертежа получать на экране изображение с плавным изменением масштаба. В маркшейдерской практике применяется проектор картографический вертикальный (ПКВ), позволяющий изменять масштаб плана от 0,22 до 5,6. Формат используемого оригинала 29×29 см, максимальный размер изображения 90×90 см.

ЭПЮРА ДИЗЬЮНКТИВА — общая картина дизъюнктива, характеризующая его параметры и область размещения в недрах.

ЭСКИЗ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ — подробный схематический набросок (рисунок) плана, сечения горной выработки, выполненный при съемочных работах. На эскизах горной выработки указывают места закрепления и номера маркшейдерских пунктов, расстояние от этих пунктов до забоев подготовительных выработок, размеры поперечных сечений выработок и другую информацию, необходимую для пополнения чертежей и определения объемов выполненных работ. Эскизы выработок составляются, как правило, без соблюдения масштаба.

ЭТАЛОНЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ — отдешифрованные в натуральных условиях снимки, на которых указано значение типичных для данных условий объектов, трудно опознаваемых в камеральных условиях.

ЭФФЕКТ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ — способность глаза человека замечать глубину воспринимаемого зрением пространства, т. е. оценивать расстояние до наблюдаемых предметов. Эффект стереоскопический возникает в процессе зрения двумя глазами вследствие несовпадения центров перспективы этих изображений. Для тренированного наблюдателя острота невооруженного стереоскопического зрения составляет в среднем 10'', т. е. в 6 раз превышает предельный угол разрешения глазом (60''), что обеспечивает радиус стереоскопического зрения 1,3 км. Для расширения этого предела применяют бинокулярные зрительные трубы, имеющие значительно большее расстояние (базу) между зрачками входа и способны усиливать стереоскопический эффект невооруженным глазом.

ЭФФЕКТ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — см. *Фотоэффект*.

ЭФФЕКТИВНАЯ ВЫНИМАЕМАЯ МОЩНОСТЬ ПЛАСТА — мощность, принимаемая для расчетов смещений и деформаций земной поверхности при отработке пластов с закладкой выработанного пространства, определяется с учетом конвергенции боковых пород, полноты заполнения выработанного пространства закладкой и после-

дующего уплотнения материала закладки.

ЭХОЛОТ — прибор для определения глубин звукоакустическим способом.

Ю

ЮСТИРОВКА ПРИБОРА — совокупность операций по приведению меры или измерительного прибора в рабочее состояние, обеспечивающее должную точность его, правильность и надежность действия.

Я

ЯЗЫК АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ — набор символов и систем правил образования и истолкования конструкций из этих символов для задания алгоритмов. Предназначен для записи алгоритмов и автоматизации программирования на вычислительных машинах. Для программирования с использованием алгоритмического языка в математическое обеспечение вычислительной машины включают специальные программы, которые осуществляют ввод программы, выявление формальных ошибок в ее записи, перевод программы на язык вычислительной машины, выполнение программы. Широкое распространение получили языки АЛГОЛ, ФОРТРАН, КОБОЛ, ПЛ/1, АССЕМБЛЕР. Программа для автоматического перевода программы на ЭВМ с одного языка на другой называется транслятором.

ЯКОРЬ РЕПЕРА — утолщение на нижнем конце железобетонного моно-

лита или трубы репера, которым он устанавливается на дно котлована или скважины для прочного закрепления в грунте. Я. р. изготовляют из железобетона в виде квадратной или круглой плиты толщиной около 20 см.

ЯРКОСТЬ — одна из основных фотометрических величин, непосредственно воспринимаемая глазом наблюдателя и не зависящая от расстояния (в прозрачной среде). Я. определяется отношением силы света, излучаемого светящейся поверхностью в данном направлении, к проекции этой поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению. За единицу Я. принято отношение единицы силы света — кандели к квадратному метру площади светящейся поверхности.

ЯРКОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ СУБЪЕКТИВНАЯ — фотометрическая величина, позволяющая определить наилучшие параметры визуальной оптической системы для работы в конкретных условиях освещенности пространства предметов. Увеличение трубы, при котором субъективные яркости для вооруженного и невооруженного глаза равны между собой (относительная яркость равна 1), называется нормальным. В маркшейдерско-геодезических приборах увеличение зрительных труб почти всегда больше нормального в четыре раза, в результате чего Я. и. с. для вооруженного глаза составляет всего 1/16 от яркости невооруженного глаза.

ЯРУС ОТВАЛА — горизонтальный слой отвала, определяемый технологией отсыпки отвалов.

ЯРУС РАССТРЕЛОВ — система главных и вспомогательных расстрелов, расположенных в одной горизонтальной плоскости и представляющих собой жесткую стержневую систему. Я. р. является основой различных схем сечений ствола с жесткой армировкой, определяя многообразие существующих конструкций армировки.

ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные буквы	Название	Печатные буквы	Название
A a	а	N n	эн
B b	бэ	O o	о
C c	цэ	P p	пэ
D d	дэ	Q q	ку
E e	э	R r	эр
F f	эф	S s	эс
G g	гэ	T t	тэ
H h	аш	U u	у
I i	и	V v	вэ
J j	йот	W w	дубль вэ
K k	ка	X x	икс
L l	эль	Y y	игрек
M m	эм	Z z	зет (дзет)

ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные буквы	Название	Печатные буквы	Название
Α α	альфа	Ν ν	ни
Β β	бета	Ξ ξ	кси
Γ γ	гамма	Ο ο	омикрон
Δ δ	дельта	Π π	пи
Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	дзета	Σ σ ς	сигма
Η η	эта	Τ τ	тау
Θ θ	тэта	Υ υ	ипсилон
Ι ι	йота	Φ φ	фи
Κ κ	каппа	Χ χ	хи
Λ λ	лямбда	Ψ ψ	пси
Μ μ	ми	Ω ω	омега

ГОТИЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Печатные буквы	Название букв	Печатные буквы	Название букв
ⱦ	а	Ɱ	эн
Ⱨ	бэ	Ɐ	о
ⱨ	цэ	Ɒ	пэ
Ⱪ	дэ	ⱱ	ку
ⱪ	э	Ⱳ	эр
Ⱬ	эф	ⱳ	эс
ⱬ	гэ	ⱴ	тэ
Ɑ	ха	Ⱶ	у
Ɱ	и	ⱶ	фау
	йот	ⱷ	вэ
Ɐ	ка	ⱸ	икс
Ɒ	эль	ⱹ	ипсилон
ⱱ	эм	ⱺ	цэт

СЛОВАРЬ

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ ПО МАРКШЕЙДЕРСКОМУ ДЕЛУ

Редакторы издательства *Т. И. Королева, И. А. Лопухина*
Переплет художника *Т. Н. Погореловой*
Художественный редактор *О. Н. Зайцева*
Технические редакторы *Л. Г. Лаврентьева, О. А. Колотвина*
Корректор *Е. В. Наумова*

ИБ № 4612

Сдано в набор 13.10.86. Подписано в печать 09.10.87. Т-18994. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура Литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,0. Усл. кр.-отт. 12,25. Уч.-изд. л. 17,45. Тираж 10 850 экз. Заказ 346/8588—9. Цена 1 р. 20 к. Заказ 327.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра»,
125047, Москва, пл. Белорусского вокзала, 3.

Ленинградская типография № 2 головное предприятие ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.

Отпечатано с диапозитивов в Ленинградской типографии № 6 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 193144, г. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ!

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
ГОТОВИТ К ВЫПУСКУ В 1988 ГОДУ
НОВЫЕ КНИГИ**

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ:

Справочник

Кузьмин Б. С., Герасимов Ф. Я., Молоканов В. М. и др.
23 л. 1 р. 50 к.

Даны наиболее часто употребляемые понятия и термины геодезии, гравиметрии, геодезической астрономии, фототопографии, топографии, картографии, теории ошибок измерений и математической обработки результатов измерений. Приведены также термины геодезического и фотограмметрического приборостроения.

Статьи расположены в алфавитном порядке. Толкование терминов иллюстрировано рисунками, схемами и таблицами.

Для инженерно-технических работников топографо-геодезического и картографического производства, производственных объединений, научно-исследовательских и проектных организаций, а также для преподавателей, студентов и учащихся вузов и техникумов, обучающихся по геодезической специальности.

План 1988 г., № 15

Интересующие Вас книги можно приобрести или заказать в магазинах книготорга, распространяющих научно-техническую литературу, и в магазинах — опорных пунктах издательства «Недра», адреса которых приведены в аннотированном плане, а также через отдел «Книга — почтой» (г. Ленинград, магазин № 17).

Адреса центральных магазинов:

№ 115 — 117334, Москва, Ленинский проспект, 40. Дом научно-технической книги;
№ 17 — 199178, Ленинград, В. О., Средний проспект, 61.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»

1 р. 20 к.

НЕДРА