

# Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями в горизонтальной плоскости

Задание направления встречным забоям является ответственной задачей. В процессе проведения выработок встречными забоями маркшейдер должен с особой ответственностью отнестись к производству своих работ с тем, чтобы исключить появление грубых погрешностей как в период маркшейдерских съемок, отдельных измерений, так и в процессе камеральных работ. Неправильное или недостаточно точное решение задачи может привести к расхождению забоев, что принесет серьезный материальный ущерб, замедление или остановку горных работ на отдельных участках шахты и другие отрицательные последствия. Поэтому маркшейдер должен предусмотреть такой порядок работ, который бы дублировал измерительные и вычислительные работы различными и независимыми способами.

Для каждой сбойки устанавливается предельная погрешность смыкания встречных забоев. Поэтому маркшейдер, исходя из этой погрешности, намечает тип маркшейдерских инструментов и методику измерений, а также производит предрасчет ожидаемой погрешности смыкания забоев, которая не должна превышать

Задачи маркшейдера при проведении выработок встречными забоями сводятся к выполнению следующих маркшейдерских работ;

1) составление схемы выработок и установление места смыкания забоев;

2) оценка точности смыкания забоев по ответственному направлению в точке предполагаемой встречи и сравнение ее с допустимым отклонением;

3) выбор инструментов и методики выполнения каждого вида маркшейдерских работ;

4) установление ожидаемой предельной погрешности (допуска) смыкания забоев;

5) производство маркшейдерских съемок в строгом соответствии с принятой в предрасчете методикой измерений;

6) вычисление горизонтальных углов, расстояний, отметок и других элементов для задания направления;

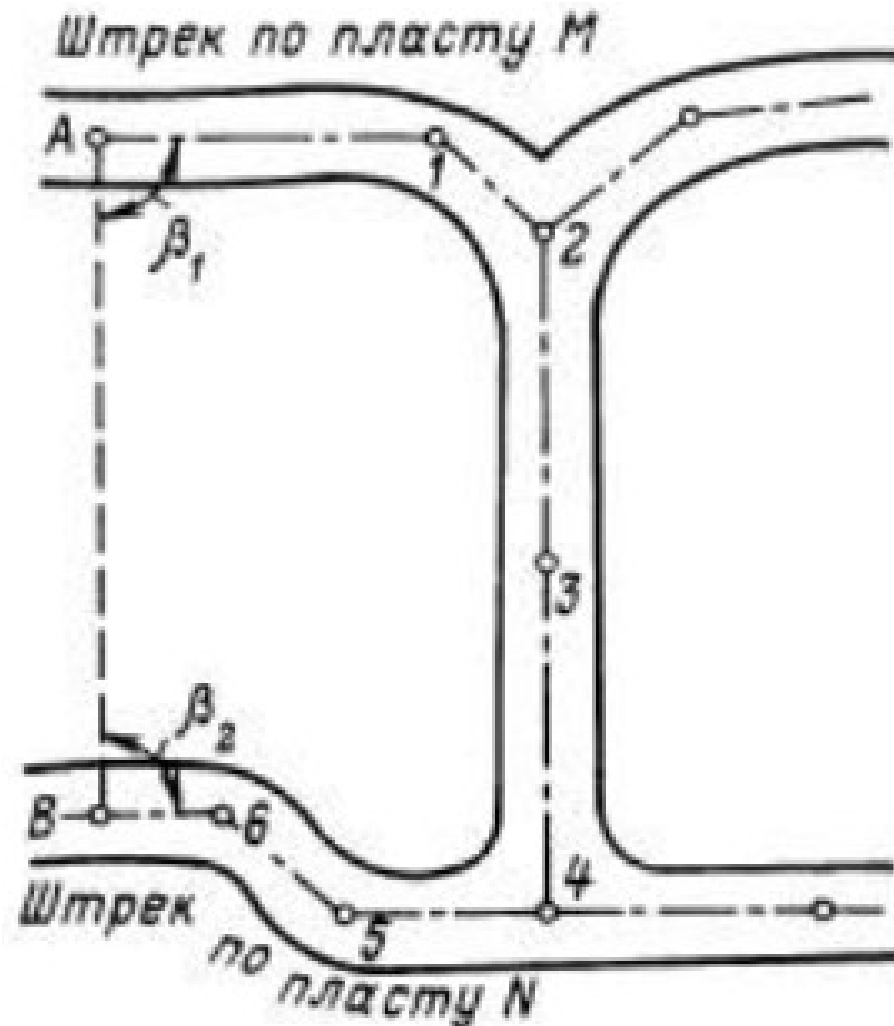
7) задание направления в натуре;

8) производство контрольных съемок с целью проверки соблюдения заданных направлений;

9) определение фактической погрешности смыкания встречных забоев после их сбойки путем замыкания съемок в горизонтальной и вертикальной плоскостях и сравнение фактической погрешности с вычисленной по предрасчету.

Все виды сбоек классифицируют на сбойки по проводнику, когда выработки проводят, придерживаясь паспортного положения висячего или лежащего бока пласта, и сбойки без проводника. Сбойки без проводника подразделяют на три типа: сбойка горизонтальных или

Сбойка выработки, проводимой в пределах одной шахты. Примером сбойки этого типа может быть проведение квершлага АВ между штреками, пройденными по пластам М и N одной и той же шахты (на рис.1). Для проведения квершлага встречными забоями необходимо определить направление движения забоев в горизонтальной и вертикальной плоскостях.



Для задания направления квершлага в горизонтальной плоскости необходимо предварительно произвести подготовительные и вычислительные работы. Подготовительные работы включают двукратную прокладку теодолитного хода между точками А и В. По результатам измерений углов и длин сторон полигонометрического хода вычисляют дирекционные углы всех его сторон и координаты вершин, в том числе дирекционные углы (AI) и (B6) и координаты  $x_A, y_A$  и  $x_B, y_B$ . Вычислительные работы включают вычисление дирекционного угла направления оси квершлага по координатам точек А и В по формуле

$$(AB) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}.$$

Для контроля дирекционный угол (AB) вычисляют по формулам

$$\operatorname{tg} [45^\circ + (AB)] = \frac{\Delta x + \Delta y}{\Delta x - \Delta y};$$

$$\Delta x = x_B - x_A;$$

$$\Delta y = y_B - y_A.$$

Горизонтальные углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$  при точках А и В определяют из выражений:

$$\beta_1 = (AB) - (AI); \quad \beta_2 = (B6) - (BA).$$

Для задания направления квершлага в точках А и В последовательно устанавливают теодолит и откладывают вычисленные горизонтальные углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$ . По направлению визирной оси трубы теодолита закрепляют три маркшейдерские точки с отвесами, обозначающими в натуре ось квершлага.

Для определения направления выработки в вертикальной плоскости между точками А и В прокладывают нивелирный ход и определяют  $z_A$  и  $z_B$  отметки почвы (головки рельсов) в точках А и В. По отметкам почвы (головки рельсов) в точках А и В вычисляют уклон квершлага по формулам:

$$i = \operatorname{tg} \delta = \frac{z_B - z_A}{l}; \quad l = \frac{y_B - y_A}{\sin (AB)} = \frac{x_B - x_A}{\cos (AB)}.$$

Уклон задают с помощью ватерпаса или стенных реперов. Контроль за соблюдением уклона осуществляют геометрическим нивелированием почвы.

Сбойка горизонтальных и наклонных выработок, не сообщающихся в шахте. Характерным примером данного типа сбойки является сбойка квершлага между Двумя вертикальными шахтными стволами, один из которых пройден до проектного горизонта и имеет окоlostвольный двор, а второй находится в проходке (рис. 2). Для задания направления сбойки производят определение проектной отметки рассечки окоlostвольного двора и величину углубки второго ствола. После того, как второй ствол будет углублен до проектного горизонта и окоlostвольный двор рассечен не менее двух раз, производят ориентирование по каждому стволу. В результате проведенных ориентировок определяют координаты пунктов А, В, С шахты № 1 и Д, Е, F шахты № 2. Пункты С и F закладываются на оси сбойки квершлага, затем по координатам пунктов С и F вычисляются дирекционный угол оси углы направления  $\beta_1$  и  $\beta_2$ .

$$\beta_1 = (CF) - (CB),$$

$$\beta_2 = (FC) - (FE).$$

Маркшейдер устанавливает теодолит в точках С и F и откладывает вычисленные углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$ . Заданное горизонтальное направление он закрепляет тремя точками и указывает проходчикам направление оси встречных забоев квершлага. Направление уклона может быть задано с помощью ственных реперов. Контроль за направлением квершлага в вертикальной плоскости осуществляется нивелированием почвы выработки.

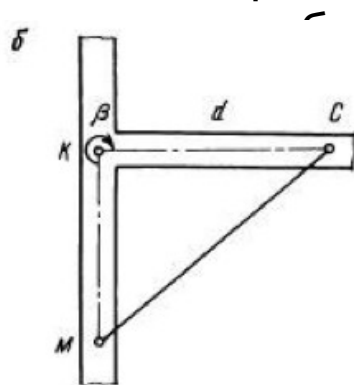


Сбойка вертикальных выработок имеет место при проходке ствола шахты встречными забоями или при углубке ствола в направлении снизу вверх или сверху вниз. В качестве примера сбойки рассмотрим маркшейдерские работы при проходке ствола № 2 снизу вверх с горизонта 100 м до горизонта 200 м (рис. 3, а). Основной задачей маркшейдера в этом случае является определение на горизонте 100 м точки С, лежащей на одной вертикали с центром С ствола, пройденного с поверхности. Для этого определяют фактические координаты центра и дирекционного угла оси ствола на горизонте 200 м. Затем прокладывают теодолитный ход по горным выработкам между стволами № 1 и 2 на горизонтах 200 и 100 м, не менее двух раз производят ориентирование маркшейдерских съемок горизонта 100 м с горизонта 200 м. Зная координаты центра ствола на горизонте 200 м, а также координаты точки К и дирекционный угол стороны (МК) на горизонте 100 м, вычисляют угол  $\beta$  и расстояние

$$\text{формулы } \operatorname{tg} (KC) = \frac{y_C - y_K}{x_C - x_K}; \quad d = \frac{y_C - y_K}{\sin (KC)} = \frac{x_C - x_K}{\cos (KC)};$$

$$\beta = (KC) - (KM).$$

Сбойка вертикальных выработок требует высокой точности. Поэтому все маркшейдерские работы должны выполняться особенно тщательно с надежным контролем работ и проверкой исходных данных. Для уменьшения вредных последствий от возможных погрешностей сбиваемых стволов сначала ствол проходят неполным сечением, а расширение его до проектных





Проверка соблюдения поперечного сечения и вертикальности ствола осуществляется с помощью проходческих отвесов, размещение которых зависит как от формы сечения ствола, так и от размещения отделений (породных, лестничных и др.) в стволе. При прямоугольном сечении выработки опускают два отвеса по углам и два по середине, а при круглом — два отвеса. От них способом линейных засечек в забое выносят центр ствола. По мере подвигания забоя отвесы переносят через каждые 5—10 м. Все виды маркшейдерских съемок по обеспечению проходки выработок встречными забоями должны выполняться в соответствии с результатами предрасчета погрешности смыкания встречных забоев.

Для исключения грубых погрешностей все маркшейдерские работы (как полевые, так и камеральные) должны выполняться различными способами и разными исполнителями не менее двух раз. В процессе выполнения работ необходимо сопоставить фактическую точность результатов измерений с точностью, принятой в предрасчете. В случае превышения фактической средней погрешности принятой предрасчетом маркшейдерские съемки должны быть произведены повторно.

Контрольные съемки в горизонтальных и наклонных выработках, проводимых встречными забоями, должны производиться не реже чем через 300 м продвижения забоев. Окончательно направление на сбойку корректируется по координатам  $x$ ,  $y$  и  $z$  конечных пунктов в забое выработки, когда расстояние между встречными забоями остается равным около 50 м. При расстоянии между забоями 20 м маркшейдер должен в письменном виде сообщить начальнику участка о расстоянии до сбояки между забоями для принятия им должных мер по обеспечению безопасности работ и поставить в известность об этом главного инженера предприятия. Последующие предписания начальнику участка маркшейдер делает при расстояниях между встречными забоями 7 и 3 м. После смыкания встречных забоев маркшейдер обязан замерить фактическое расхождение осей забоев, замкнуть ход и вычислить невязку, а результаты сбояки и полученных измерений занести в журнал вычисления координат.

Вопросы:

1. Задачи маркшейдера при проведении выработок встречными забоями
2. Виды сбоек
3. Сбойка выработки, проводимой в пределах одной шахты.
4. Сбойка горизонтальных и наклонных выработок, не сообщающихся в шахте.
5. Сбойка вертикальных выработок