

УДК 622.261.25

АНАЛИЗ СХЕМ ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ХОДОВ В ПРЕДРАСЧЕТАХ ТОЧНОСТИ СБОЙКИ, ПРОВОДИМОЙ В ПРЕДЕЛАХ ОДНОЙ ШАХТЫ

С.А. Коваленко, студентка гр. ГМ-101, V курс

Научный руководитель: Т.Б. Рогова, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Проведение выработки встречными забоями позволяет расширить фронт проходческих работ, что способствует ускорению ввода этой выработки в эксплуатацию. Главной задачей маркшейдерской службы является обеспечение требуемой точности смыкания оси сбиваемой выработки.

Допустимое расхождение встречных забоев в плане определяется исходя из назначения сбиваемой выработки и технологии ее проведения.

При проведении горных выработок шахты допустимая погрешность смыкания осей встречных выработок в плане обычно находится в диапазоне 0,3–0,7 м [1]. Чтобы определить ее точное значение необходимо учесть размеры транспорта и оборудования, размещаемого в данной выработке, а также минимальные зазоры и сопоставить с шириной выработки.

Пример определения допустимой погрешности сбойки конвейерного штрека по пласту Лутугинскому шахты «Южная» приведен на рис. 1.

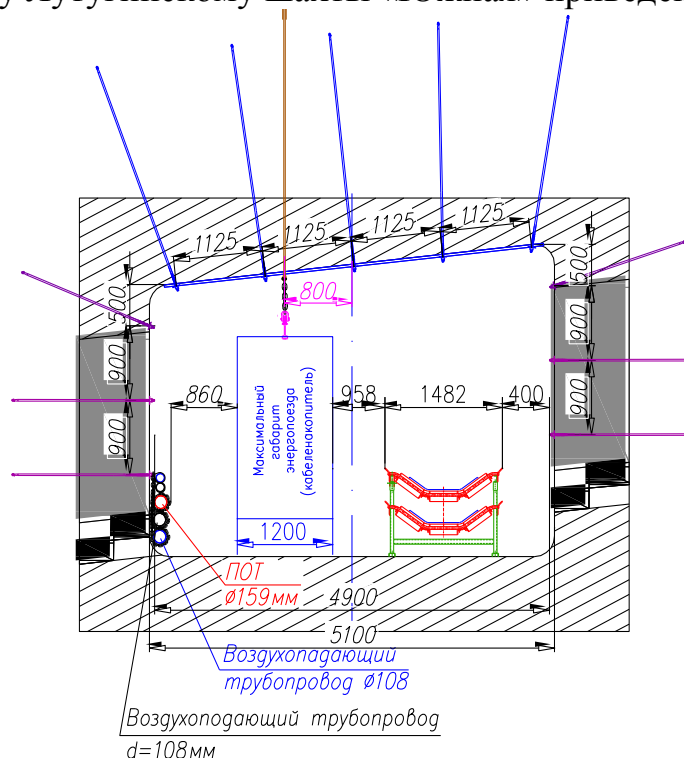


Рис. 1. Сечение конвейерного штрека

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
21-24 апреля 2015 г., Россия, г. Кемерово

Согласно паспорту проведения конвейерного штрека [2] размеры оборудования составляют:

- ширина конвейера 2ЛТ-100У – 1,482 м;
- габариты дизелевоза – 1,2 м;
- минимальный зазор между крепью и дизелевозом – 0,86 м;
- минимальный зазор между конвейером и дизелевозом – 0,4 м;
- минимальный зазор между крепью и конвейером – 0,4 м.

В сумме все размеры составляют 4,342 м. Следовательно, максимальная погрешность сбойки может составлять: $4,900 - 4,342 = 0,558$ м.

Отсюда допустимая погрешность принимается равной $m_{\text{доп}} = 0,6$ м.

Плановая погрешность смыкания осей выработок, проводимых встречными забоями, определяется по ответственному направлению в точке предполагаемой встречи забоев. Эта точка рассматривается как конечная точка двух ходов, проложенных от исходных пунктов по сбиваемым направлениям до точки встречи забоев.

В настоящее время на угольных шахтах Кузбасса, где в большинстве случаев применяется столбовая система разработки, в качестве сбиваемых выработок выступают конвейерные и вентиляционные штреки. Длина этих выработок достигает 2–3 км.

Для выполнения предрасчета точности смыкания забоев создается проектная подземная полигонометрия по замкнутому контуру в виде двух ходов от исходной (произвольной) точки А до точки сбойки К (рис. 2).

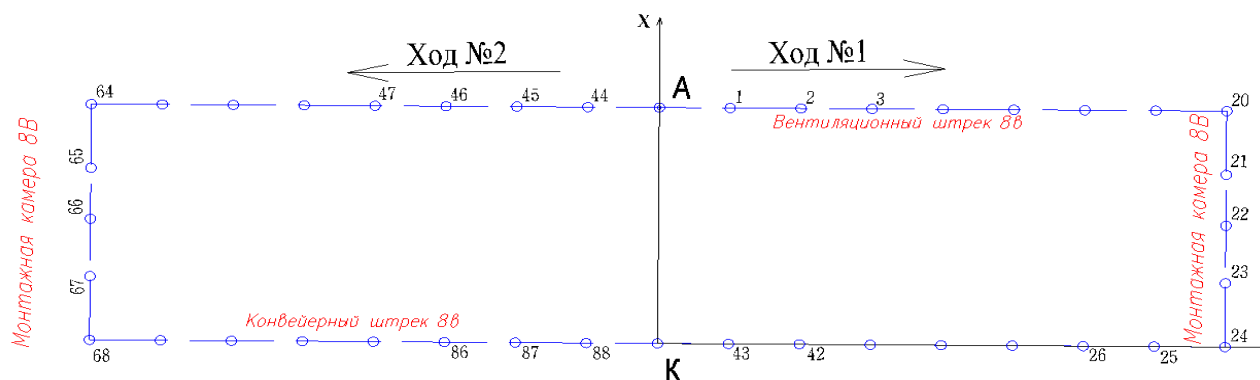


Рис. 2. Схема проектной подземной полигонометрии по замкнутому контуру

Расчет погрешности сбойки конвейерного штрека протяженностью 2 км, осуществляется по ответственному направлению, перпендикулярному оси сбиваемой выработки (ось X).

При оценке точности проведения выработок встречными забоями создают проектные подземные полигонометрические ходы.

Предрасчет погрешности сбойки выполнен для пяти различных схем проектных полигонометрических ходов, параметры которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры полигонометрических ходов для различных схем сбойки

Схема	Ход	m_β , с.	m_α , с.	m_l , мм	l , м	n	N
№ 1	1	20		7,5	50	44	0
	2					46	
№ 2	1	10	30	3,1	50	44	3
	2					46	
№ 3	1	10	30	3,1	50	44	7
	2					46	
№ 4	1	10	30	3,1	50	44	9
	2					46	
№ 5	1	10		3,2	100	22	0
	2					24	

В таблице 1: m_β – средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла; m_α – средняя квадратическая погрешность определения дирекционного угла; m_l – средняя квадратическая погрешность измерения длины; l – средняя длина стороны полигонометрического хода, м; n – количество сторон отдельного хода; N – количество гироскопически ориентированных сторон.

Схема № 1 – расчет погрешности смыкания забоев по замкнутому контуру без введения гироскопически ориентированных сторн. Погрешности угловых и линейных измерений приняты равными предельным, установленным «Инструкцией...» [3]: погрешность измерения горизонтального угла $m_\beta=20''$; при линейных измерениях с использованием рулетки коэффициент случайного влияния $\mu - 0,001 \text{ м}^{1/2}$, коэффициент систематического влияния $\lambda - 0,00005$.

Для повышения точности смыкания забоев предусмотрено разделение подземных полигонометрических ходов на секции гиросторонами. Данная операция позволяет уменьшить влияние погрешностей угловых измерений.

Схема № 2 – расчет погрешности при введении минимального количества гироскопически ориентированных сторон. В данном случае погрешности измерения горизонтальных углов, дирекционных углов и длин сторон приняты согласно техническим характеристикам приборов, используемых для измерений на предприятии (Тахеометр Leica TCR405, гироскопас MBT-2).

Уменьшить влияние погрешностей угловых измерений можно путем увеличения числа гироскопически ориентированных сторон в выработках, расположенных нормально к ответственному направлению. Кроме того, размещая гиростороны в начале и в конце выработок, расположенных параллельно ответственному направлению, влияние погрешностей угловых измерений можно полностью исключить [4].

Схема № 3 – характеризуется оптимальным размещением гиросторон, позволяющим уменьшить погрешности измерения горизонтальных углов.

Схема № 4 – схема предрасчета точности сбойки с учетом гиросторон при их необходимом расчетном количестве.

Схема № 5 – расчет погрешности смыкания забоев по замкнутому контуру без введения гиросторон, при увеличении длин сторон до 100 м.

Ожидаемые погрешности сбойки, учитывающие погрешности измерения горизонтальных углов, дирекционных углов и длин сторон двух полигонометрических ходов, пройденных независимо дважды, для вышеописанных схем приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчета погрешности сбойки для различных схем

Схема	Ход	$m_{x(\beta)}$, м	$m_{x(\alpha)}$, м	$m_{x(l)}$, м	m_x , м	$m_{ож}$, м
№ 1	1	0,541	0	0,016	0,542	1,476
	2	0,437	0	0,016	0,437	
№ 2	1	0,086	0,099	0,0062	0,132	0,687
	2	0,158	0,102	0,0062	0,188	
№ 3	1	0,048	0,126	0,0062	0,135	0,658
	2	0,088	0,135	0,0062	0,161	
№ 4	1	0,044	0,122	0,0062	0,130	0,544
	2	0,014	0,125	0,0062	0,126	
№ 5	1	0,094	0	0,0045	0,094	0,300
	2	0,106	0	0,0045	0,106	

В таблице 2: $m_{x(\beta)}$ – средняя квадратическая погрешность сбойки, обусловленная неточностью измерения горизонтальных углов; $m_{x(\alpha)}$ – средняя квадратическая погрешность сбойки, обусловленная неточностью определения дирекционных углов; $m_{x(l)}$ – средняя квадратическая погрешность сбойки, обусловленная неточностью измерения длин сторон; m_x – общая средняя квадратическая погрешность сбойки из двух полигонометрических ходов; $m_{ож}$ – ожидаемая погрешность сбойки.

Только схемы полигонометрических ходов №№ 4 и 5 обеспечивают заданную точность сбойки штрека, протяженность которого 2 км.

Анализируя приведенные выше схемы полигонометрических ходов, согласно которым осуществлялся предрасчет точности смыкания забоев, можно сделать вывод о том, что для выработок большой протяженности введение гироскопически ориентированных сторон незначительно уменьшает погрешность сбойки.

Значимо уменьшить погрешность сбойки можно за счет увеличения длин сторон полигонометрического хода, выполняя измерения при этом электронным тахеометром с минимальным значением погрешности измерения горизонтальных углов и длин сторон.

Список литературы:

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ / Министерство угольной промышленности СССР, ВНИМИ. – М.: Недра, 1987. – 240 с.
2. Техническая документация на отработку выемочного участка лавы 7Л пласта Лутугинского ОАО «Шахта «Южная». – 2014 г.
3. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03) / Кол. авт. – М.: ФГУП Государственное предприятие НТЦ по безопасности в промышленности ГГТН России, 2004. – 120 с.
4. Маркшейдерское дело. Ч. 2 / И. Н. Ушаков [и др.]. – М.: Недра, 1989. – 437 с.