

Геологическая характеристика пласта

Наблюдательная станция была заложена на выемочном участке пласта IV Внутреннего, вскрытого на гор. + 60 м квершлагом № 6.

Пласт на этом участке имел спокойное залегание. Мощность пласта изменялась от 9,4 до 10,6 м, а угол падения пласта от 64 до 65°. Пласт был разделен на две пачки прослойком графитовидного аргиллита мощностью 0,05 м. Мощность нижней пачки составляла 7,2 м, верхней — 2,2 м. Пласт был опасен по газу и пыли. Уголь пласта по крепости согласно классификации, принятой в нормировочнике комбината «Кузбассуголь», относился ко второй категории. Непосредственной кровлей пласта являлся прослойк мягкого аргиллита мощностью 0,1 м. Выше залегал пятиметровый слой крепкого среднезернистого песчаника. Почва пласта была представлена слоем аргиллита средней устойчивости мощностью в 4,5 м, который отделял пласт IV Внутренний от пласта III Внутреннего.

Горные работы на выемочном участке

Выемочный участок пласта IV Внутреннего, где была заложена наблюдательная станция, разрабатывался с применением щитовой системы разработки. Вскрытие пласта на откаточном и вентиляционном горизонтах было произведено квершлагами, пройденными с групповых штреков.

Размеры выемочного участка были приняты по простиранию 270 м, по падению 89 м. Глубина горбыли приняты по простиранию 270 м. Участок был ограничен по простиранию неотработанными, а по восстанию отработанными выемочными полями.

Верхние горизонты пласта IV Внутреннего разрабатывались с применением на гор. + 220 м камер по падению 89 м. Глубина гор + 140 м — щитовой системы разработки с обрушением. При этом в выработанном пространстве верхних горизонтов были оставлены целики угля значительных размеров (рис. 1).

Соседние пласты на гор. + 60 м были вскрыты, но еще не отработывались.

В момент заложения наблюдательной станции очистные работы велись во втором щитовом столбе (№ 39), считая от границы выемочного участка (рис. 1) Управление кровлей осуществлялось путем подбучивания кровли за счет перепуска обрушившихся пород верхних горизонтов.

При выемке первого щитового столба после того, как щит опустился на 10—12 м вниз по падению пласта, на земной поверхности

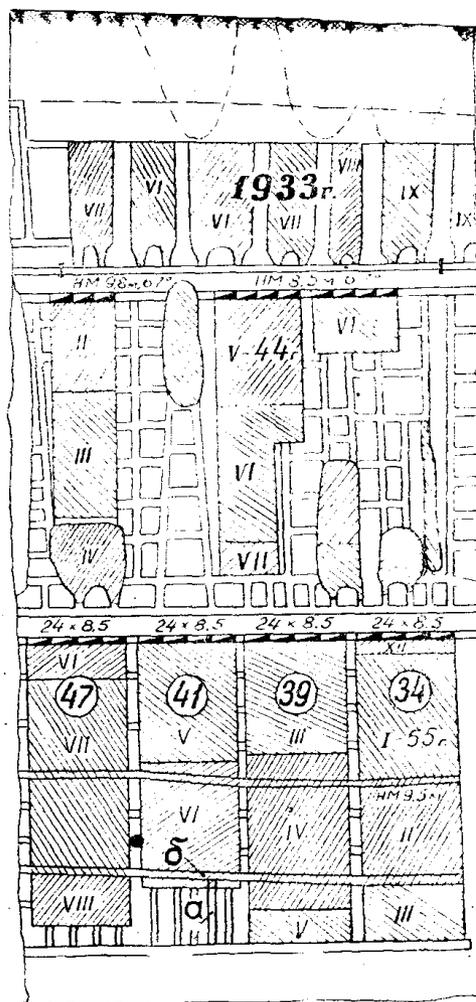


Рис. Вертикальная проекция пласта IV Внутреннего

образовался провал. Над вторым штитовым столбом провал образовался только в период выемки третьего штитового столба (№ 41).

Методика наблюдений

В основу методики наблюдений положен многолетний опыт Сибирского филиала ВНИМИ по измерению сдвижений боковых пород при разработке мощных крутопадающих пластов Кузбасса.

Наблюдательная станция была заложена в обходной вентиляционной печи «а», пройденной с откаточного штрека в плоскости углеспускных печей до нижней общей сбойки «б» (рис. 1).

Для измерения относительных смещений боковых пород впереди штитового забоя вниз по падению пласта в плоскости, перпендикулярной плоскости напластования, были заложены 4 пары реперов (рис. 2).

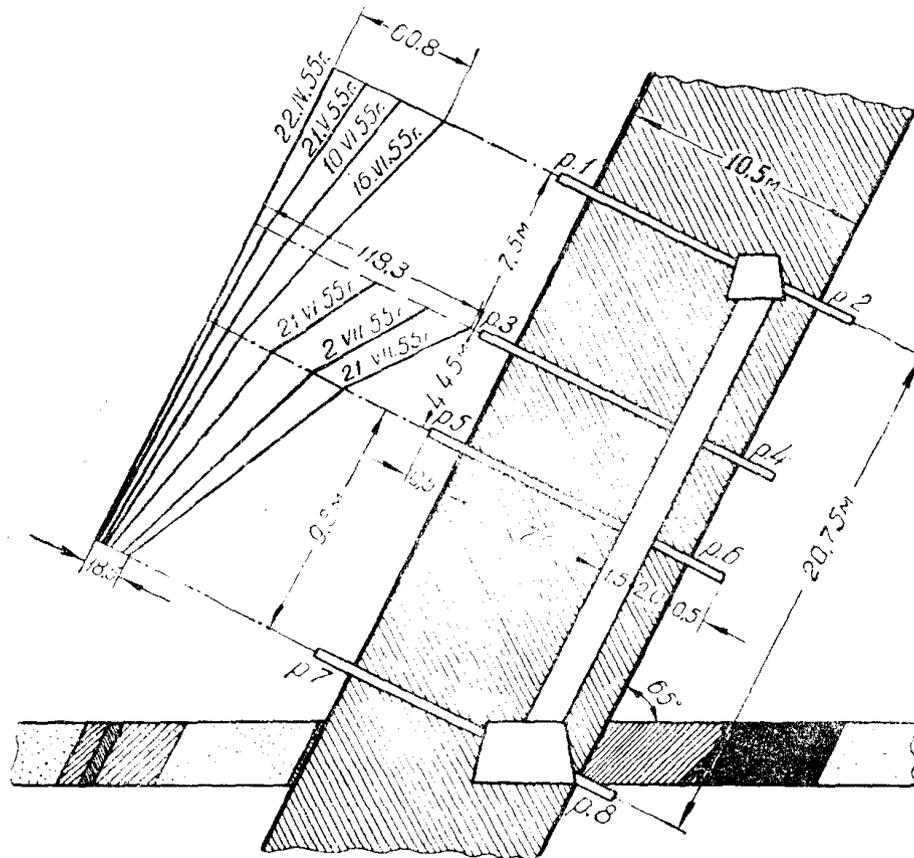


Рис. 2. Схема наблюдательной станции и относительных смещений боковых пород

Каждая пара реперов являлась пунктом наблюдений. Реперы состояли из свинчивающихся металлических стержней диаметром 19 мм (рис. 3). Конструкция реперов для измерения смещения боковых пород при разработке мощных крутопадающих пластов разработана и внедрена в практику Сибирским филиалом ВНИМИ. Реперы закладывались в скважины, пробуренные составными бурами по нормали к плоскости напластования. Скважины бурились на такую глубину, чтобы можно было надежно закрепить реперы в породах почвы и кровли пласта.

Для установления величины относительных смещений боковых пород в пунктах наблюдений производились систематические измерения расстояний между реперами при помощи телескопической стойки типа СУ—2, обеспечивающей точность измерений до 0,2 мм.

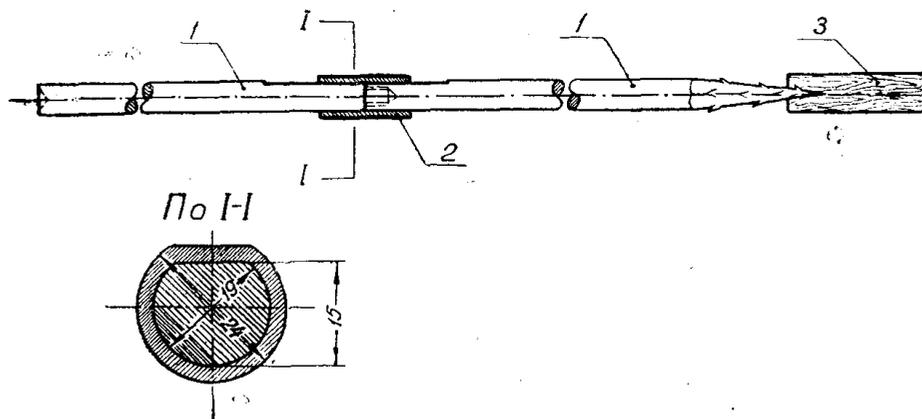


Рис. 3. Составной репер конструкции Сибирского филиала ВНИМИ:
1—составные части репера; 2—соединительная муфта; 3—деревянная пробка для расклинивания репера в скважине

Следует отметить, что при замерах возможен продольный изгиб реперов. Однако влияние продольного изгиба на точность измерений настолько мало, что его можно не учитывать.

Первые замеры были сделаны 22 апреля 1955 года. В это время щит соседнего щитового столба (№ 39) находился над уровнем верхней пары реперов на расстоянии 11—13 м.

Установленные по первым замерам расстояния между реперами каждого пункта наблюдений внесены в журнал наблюдений как первоначальные величины, с которыми сравнивались результаты всех последующих замеров.

Одновременно с замерами расстояний между реперами каждый раз измерялись расстояния от пунктов наблюдений до рабочего щита. Кроме того, в журнале наблюдений систематически отражался весь ход горных работ в течение каждой смены, а также визуальные наблюдения за сдвижением поверхности в пределах выемочного участка.

В первый месяц замеры и наблюдения проводились через день, а в последующее время ежедневно.

Результаты наблюдений

Наблюдения продолжались в течение трех месяцев с 22 апреля по 21 июля 1955 года. Некоторые результаты наблюдений сведены в таблице.

На рис. 2 и 4 приведены графики изменения величин и скоростей относительных смещений боковых пород по нормали к плоскости напластования впереди очистного забоя в зависимости от расстояния между точками замеров и рабочим щитом.

Из графика на рис. 2 видно, что заметное увеличение скорости смещения боковых пород отмечалось в 20—25 м впереди щитового забоя. Наибольшая скорость смещения пород наблюдалась на расстоянии 5,8 м ниже щита. В этот момент в данной точке замеров (реперы № 1,2) общая величина смещения боковых пород достигла 60,8 мм.

Таблица

Дата наблюдений	Расстояние от пункта наблюдений до щита, м				Величина относительных смещений боковых пород, мм				Скорость относительных смещений боковых пород, мм/сутки			
	реперы				реперы				реперы			
	1-2	3-4	5-6	7-8	1-2	3-4	5-6	7-8	1-2	3-4	5-6	7-8
22.IV.55 г.	62,2	69,2	73,65	82,95	—	—	—	—	—	—	—	—
23.IV.55 г.	62,2	69,2	73,65	82,95	0,56	0,23	0,12	0,05	0,56	0,23	0,12	0,05
21.V.55 г.	54,1	61,1	65,55	74,85	17,2	7,3	3,6	1,6	0,61	0,30	0,19	0,12
30.V.55 г.	35,7	42,7	47,15	56,45	22,2	10,2	5,8	2,9	0,56	0,38	0,27	0,13
5.VI.55 г.	25,7	32,7	37,15	46,45	28,3	13,4	7,7	3,4	1,05	0,76	0,38	0,17
8.VI.55 г.	20,5	27,5	31,95	41,25	30,8	15,1	9,2	4,0	1,40	1,04	0,56	0,21
10.VI.55 г.	17,0	24,0	28,45	37,75	34,4	18,3	10,4	4,5	1,86	1,27	0,80	0,30
13.VI.55 г.	11,7	18,7	23,15	32,45	41,0	23,1	13,9	4,9	4,30	2,16	1,42	0,48
16.VI.55 г.	5,8	12,8	17,25	26,55	60,8	32,4	16,8	5,6	8,15	3,56	2,04	0,64
21.VI.55 г.	—	6,5	10,95	20,25	—	56,6	37,0	9,1	—	5,12	2,52	0,72
23.VI.55 г.	—	6,5	10,95	20,25	—	68,6	43,1	10,4	—	5,20	2,43	0,66
2.VII.55 г.	—	6,5	10,95	20,25	—	96,4	58,1	14,3	—	1,10	0,65	0,38
6.VII.55 г.	—	6,5	10,95	20,25	—	100,2	62,2	15,8	—	0,94	0,68	0,39
21.VII.55 г.	—	6,5	10,95	20,25	—	118,3	77,0	18,5	—	1,23	0,76	0,44

Замеры впереди щита на расстоянии менее 5,8 м и непосредственно в щитовом забое не проводились, так как разрушился угольный ceiling над обходной вентиляционной печью.

С 18 по 21 июня обходная вентиляционная печь была забучена углем и замеры проводились только в нижнем пункте наблюдений (реперы № 7; 8).

23 июня в первую смену щит был остановлен, так как в очистной забой стала поступать вода от заиливания первого щитового столба (№ 34). К моменту остановки щит опустился ниже верхней пары реперов и находился в 6,5 м над реперами № 3; 4. Остановка щитового забоя позволила продолжать наблюдения в трех оставшихся пунктах в течение всего периода выемки следующего щитового столба (с 25 июня по 21 июля 1955 года). После остановки щита скорость смещения боковых пород стала снижаться и достигла почти первоначальной величины. И только в момент приближения соседнего щита к основному штреку отмечалось незначительное увеличение скорости смещения.

За весь период наблюдений наибольшую величину относительных смещений боковых пород по нормали к плоскости напластования показали реперы № 3; 4. Эта величина достигла 118,3 мм.

Приведенные выше результаты инструментальных наблюдений не позволяют сделать обобщающие выводы. Однако результаты показывают, что при проектировании щитовых крепей и крепей для углеспускных печей нельзя не учитывать величину и характер изменения смещений боковых пород впереди очистного забоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по вопросам сдвижения горных пород для условий Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса. Углетехиздат, 1951.
2. Чинакал О. Н. Результаты замера горного давления на щит. Журнал Уголь № 10, 1954.

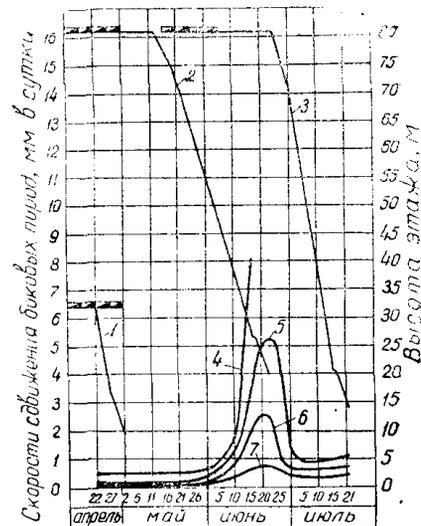


Рис. 4. График изменения скорости относительных смещений боковых пород в зависимости от изменения расстояний от точек замеров до щита: 1—подвигание очистного забоя в щитовом столбе № 39; 2—подвигание очистного забоя в щитовом столбе № 41; 3—подвигание очистного забоя в щитовом столбе № 47; 4—скорости смещения реперов № 1—2; 5—скорости смещения реперов № 3—4; 6—скорости смещения реперов № 5—6; 7—скорости смещения реперов № 7—8.