

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕКТониКИ ПОЛЯ ШАХТЫ
«ЦЕНТРАЛЬНОЙ» В КЕМЕРОВСКОМ РАЙОНЕ КУЗБАССА**

Ю. Н. ПОПОВ

(Представлено кафедрой геологии и разведки месторождений полезных ископаемых)

Шахта «Центральная» является одной из старейших в Кемеровском районе Кузбасса. Начало эксплуатационных работ на ее поле относится к 1908—1910 гг. Ряд крупных исследователей — М. А. Усов [5], В. И. Скок [4], С. С. Румянцев [3] изучали тектонику этого поля, но со времени опубликования их работ прошло около 30 лет. За это время горные работы шахты опустились на более глубокие горизонты (260—300 м). Накопившиеся материалы шахтной геологии и геологоразведочных работ, а также результаты специальных структурных наблюдений дают возможность рассмотреть тектонику поля шахты «Центральной» на более современной основе.

Продуктивные отложения кемеровской подсвиты, обрабатываемые шахтой, по литологическому составу можно разделить на две пачки примерно одинаковой мощности: верхняя, включающая основные рабочие пласты поля Кемеровский и Волковский, сложена существенно песчаниками; нижняя, содержащая группу Лутугинских пластов, представлена преимущественно породами глинистых разностей. Граница между этими литологическими этажами проходит по пласту Владимировскому.

Кемеровский район располагается между консолидированным складчатым сооружением Кузнецкого Алатау на востоке, игравшем в какой-то степени роль упора, и более молодыми структурами Томь-Колыванской дуги на северо-западе, со стороны которой был направлен стресс. Этим обусловлена резкая асимметричность тектоники района с постепенным усложнением структур в западном и юго-западном направлении. В связи с этим А. А. Белицкий и Э. М. Пах [2] выделили в описанном районе три тектонических подзоны:

- а) прикузнецкоалатаусскую подзону;
- б) подзону относительно пологих складок, унаследовавших простирание складок Кузнецкого Алатау;
- в) подзону напряженной линейной складчатости и разрывов.

Располагаясь в средней части разведанного западного крыла Кемеровской синклинали, поле шахты «Центральной» относится к подзоне «в».

Формирование структуры рассматриваемого шахтного поля, как и всего Кемеровского района, происходило в условиях сложного объемного напряженного состояния.

Основным структурным элементом поля является западное крыло Кемеровской синклинали, падающее на юго-восток под углом $40\text{--}60^\circ$, осложненное дополнительной складчатостью и различного порядка дизъюнктивами (рис. 1).

Наиболее крупной структурой второго порядка, определяющей в основном строение шахтного поля, является полная складка, прослеживаемая почти по всему полю и на всем своем протяжении в значительной мере осложненная складчатым разрывом Б (рис. 2). Оси синклинали и антиклинали ее в основном параллельны; они погружаются на юго-запад под углом $5\text{--}12^\circ$, причем здесь, как и на всем западном крыле Кемеровской синклинали, направление осей складок второго порядка приближается к субмеридиональному, что соответствует направлению оси основной Кемеровской синклинали. Осевые плоскости их вертикальны или круто падают на запад. В северной части шахтного поля, в висячем боку разрыва Б, полная складка является, в общем, симметричной с углами падения крыльев $30\text{--}45^\circ$. В лежащем боку на-

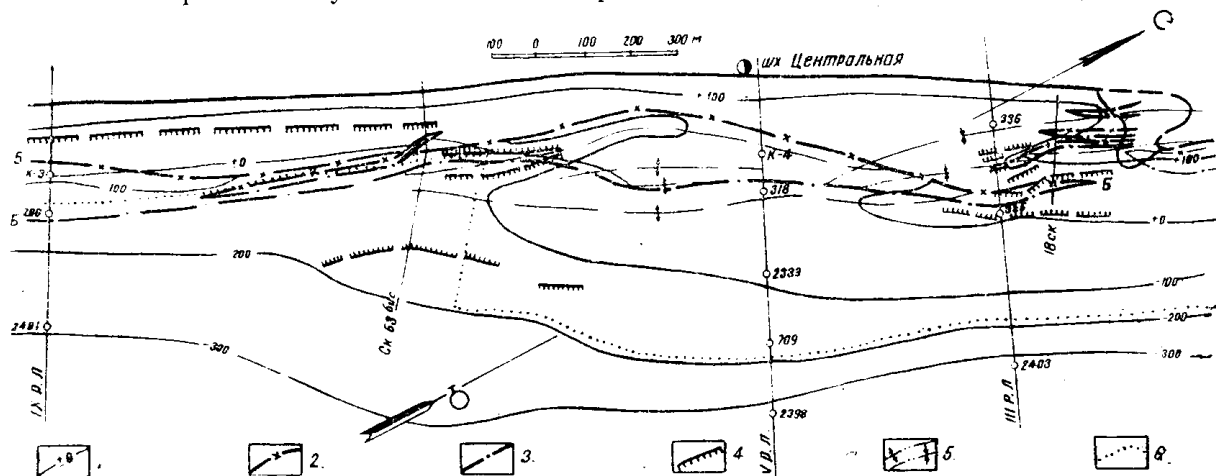


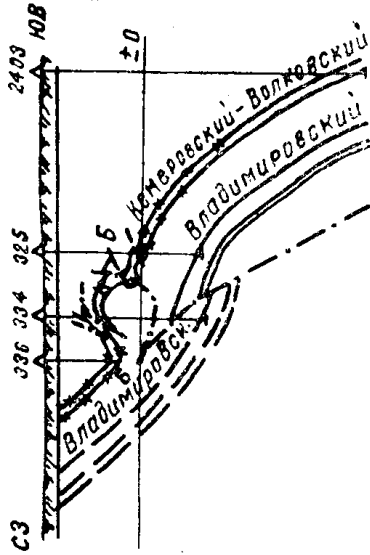
Рис. 1. Сочетание структурных форм различных порядков. Структурная карта пласта Кемеровского.

1 — изогипсы почвы пласта, 2 — лежащий и 3 — висячий обрезы пласта в боках дизъюнктива, 4 — мелкие дизъюнктивы, 5 — оси складок, 6 — нижние границы отработки пласта.

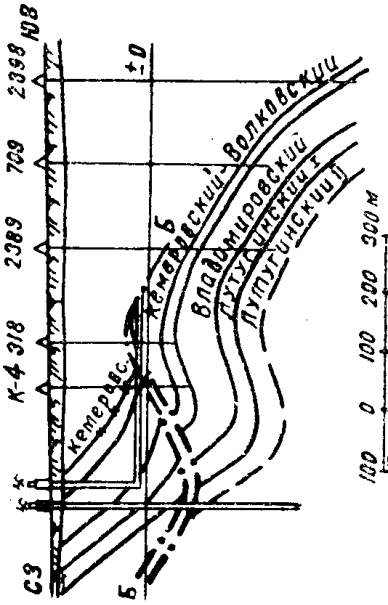
рушения, в непосредственной близости от сместителя, наблюдается резкое выкручивание крыльев складки, где углы их падения достигают 70° , а иногда фиксируется опрокинутое залегание. Общий характер складки упрощается при движении на юг: углы падения крыльев уменьшаются, замки становятся пологими цилиндрическим, и, наконец, в южной части шахтного поля складка затухает совсем.

Западное крыло Кемеровской синклинали поражается рядом довольно крупных тектонических разрывов, среди которых преобладают прямые надвиги, характерной особенностью их является тесная связь со складчатостью. Заслуживает внимания механизм образования прямых надвигов, редко встречаемых в других районах Кузбасса, но весьма характерных для Кемеровского. Различными исследователями (М. А. Усовым, А. С. Забродиним и др.) образование прямых надвигов объясняется по-разному. Мы склонны считать, что процесс возникновения этих разрывов отличается большой сложностью и своеобразием, обусловленными тектонической обстановкой Кемеровского района. При объяснении образования прямых надвигов нужно учитывать ряд характерных особенностей их: 1. Прямые надвиги в Кемеровском районе известны лишь на крыльях складок, падение которых совпадает с направлением давления, на противоположных крыльях известны соглас-

III Р.Л.



V Р.Л.



IX Р.Л.

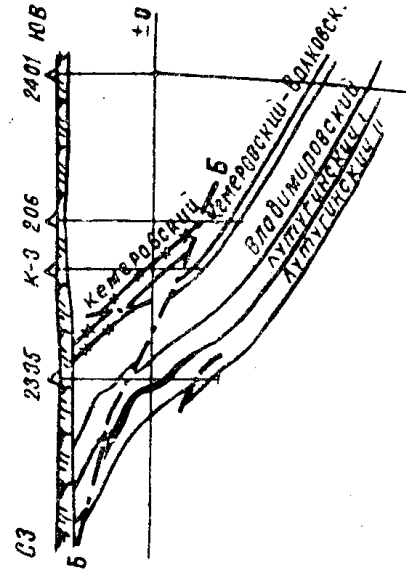


Рис. 2. Характер структур второго порядка. Разрезы по разведочным линиям.

ные взбросы, но связывать их по схеме М. А. Усова [5] из-за малых амплитуд разрывов и большого размаха крыльев складок не всегда будет правильным, хотя иногда встречаются и классические формы. 2. Углы, образованные плоскостями сместителя и пластов, остаются примерно одинаковыми на всех полях района. 3. Там, где пласты собраны в складки второго порядка, прямые надвиги, как правило, тоже имеют складчатый характер — пликатогенные по В. И. Скоку [4]. 4. Амплитуда смещения у этих разрывов редко превышает 100 м. 5. Будучи почти послойными и имея небольшие амплитуды смещения, прямые надвиги, не связанные со складками, почти не имеют подворотов пластов у сместителя и зон мелких тектонических разрывов.

Все эти особенности свидетельствуют о том, что подавляющее большинство прямых надвигов заложилось на ранних этапах складкообразования в довольно простой тектонической обстановке, а в последующем часть из них претерпела значительное осложнение. При заложении их основную роль играла, по-видимому, слоистость и трещиноватость пород, а также физико-механическая обстановка в деформируемых толщах.

Сложность формирования этих разрывов особенно ярко отразилась на складчатых прямых надвигах, типичным представителем которых является разрыв Б на поле шахты «Центральной». Сместитель Б, так же, как и разорванные им угленосные отложения, образует антиклинальную и синклиналию складки, параллельные складкам угольных пластов (рис. 2). Вследствие этого образуются сложные взаимоотношения между смещенными частями пластов, и разрыв меняет свою форму от несогласного взброса до прямого надвига. Многофазность формирования дизъюнктива отразилась в значительном усложнении структуры угленосной толщи в боках его, что привело к увеличению напряженности складок, появлению группы мелких разрывов и образованию довольно мощной зоны дробленых пород при несогласном залегании сместителя и крыльев. В южной части шахтного поля, где затухает складка второго порядка, разрыв Б принимает форму прямого надвига, причем здесь исчезают все осложнения, описанные выше.

Кроме дизъюнктива Б в пределах шахтного поля отмечены еще два довольно крупных тектонических разрыва типа согласных взбросов: А — располагается в северной, а Ж — в южной частях шахтного поля, причем оба они поражают нижнюю группу пластов.

Формирование сложной структуры второго порядка на поле шахты «Центральной» не могло не привести к возникновению большого количества мелких дополнительных складок и разрывов. Особый интерес представляет концентрация этих структурных форм по верхней группе пластов в северной части шахтного поля между III и IV разведочными линиями, осложняющих замок и крылья дополнительной антиклинали (рис. 3). Такая картина возникла, видимо, вследствие затухания на этом участке разрывов А и Б, подобно тому, как это было установлено А. А. Белицким на примере шахты им. Калинина в Прокопьевско-Киселевском районе, где было показано усложнение тектонического строения в местах затухания крупных разрывов, связанное с образованием серии мелких дизъюнктивов и дополнительных складок [1]. На описываемом участке замок антиклинальной складки и ее крылья оказались буквально раздробленными целым рядом мелких разрывов, среди которых преобладают согласные взбросы, реже встречаются несогласные взбросы, причем форма одного и того же разрыва по различным пластам может меняться. Горными работами подтвержден пликатогенный характер некоторых мелких разрывов, однако явление это нельзя считать столь характерным, чтобы придавать ему такое большое значение, как это делал С. С. Румянцев [3]. По нашему мнению, разрывы

здесь возникали как на ранних стадиях формирования дополнительной складки, так и в процессе дальнейшего развития ее в тесной генетической связи с разрывом Б, особенно в замках мелких складочек. На поле шахты имеется также группа складок более высоких порядков, связанная с затуханием основной дополнительной складки поля. В средней части шахтного поля фиксируется ряд мелких складок и связанных с ними незначительных разрывов, осложняющих пликативную структуру второго порядка в лежащем боку нарушения Б.

Кроме описанных структурных форм встречаются мелкие одиночные складки и разрывы, поражающие обычно один пласт и не оказы-

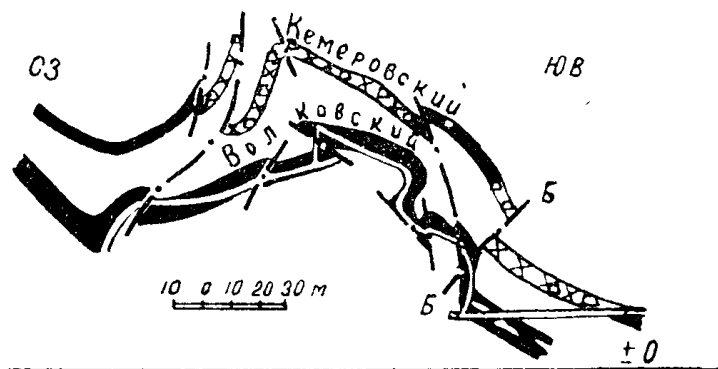


Рис. 3. Осложненная антиклиналь второго порядка висячем боку разрыва Б. Разрез по скату 18.

вающие существенного влияния на общее строение шахтного поля и его отработку.

Поскольку формирование структуры происходило в условиях тангенциального сжатия, а большинство дополнительных разрывов имеет продольный характер, все они приводят к уменьшению размеров в направлении давления, что достигается при сдвоении крыльев разрыва независимо от его формы. Это значительно облегчает поиски смещенного крыла.

Для прогнозирования тектонического строения особо важным является как пространственная, так и генетическая приуроченность зон повышенного развития мелкой дополнительной складчатости и разрывов к структурам второго порядка. Чем сложнее построена структура второго порядка, тем чаще и многообразнее проявление мелких тектонических форм.

На поле шахты «Центральной» интересно внутреннее строение угольных пластов, характеризующееся трещиноватостью, пльчатостью, внутри- и межслойными подвижками, приводящими к образованию пережимов и раздувов. Наличие двух литологических горизонтов в пределах шахтного поля обусловило образование двух структурных этажей. Деформация более компетентных пород верхнего этажа происходила в других физико-механических условиях, по отношению к более пластичным породам нижнего, где разрядка напряжений могла происходить существенно за счет внутри- и межслойных подвижек.

Наши наблюдения над трещиноватостью на поле шахты «Центральной» проводились в основном по пласту Кемеровскому в районе VI и VII разведочных линий в лежащем боку разрыва Б, на крыльях и в замке дополнительной антиклинали. Ряд наблюдений по пласту Волковскому показал идентичность ориентировки систем трещин этих двух пластов. Нужно отметить, что основные пласты шахтного поля разбиты довольно густой сетью различно ориентированных трещин (рис. 4). Изучение трещиноватости в различных структурных условиях показа-

ло, что наиболее ярко проявилась нормальносекущая трещиноватость, которая представлена здесь четырьмя системами: продольной, поперечной и двумя диагональными. Кососекущая трещиноватость выражена несколько слабее. Наиболее хорошо представлена пологая диагональная согласнопadaющая система с азимутом падения 60—80°. Значительно слабее проявилась такая система с азимутом падения 140—160°. Часто встречаются системы пологих продольных трещин согласно- и несогласнопadaющих, значительно реже отмечаются системы продольных крутопадающих трещин. Среди систем поперечной кососекущей трещиноватости следует отметить пологую с северными азимутами падения, которая встречается чаще, чем подобная система, падающая

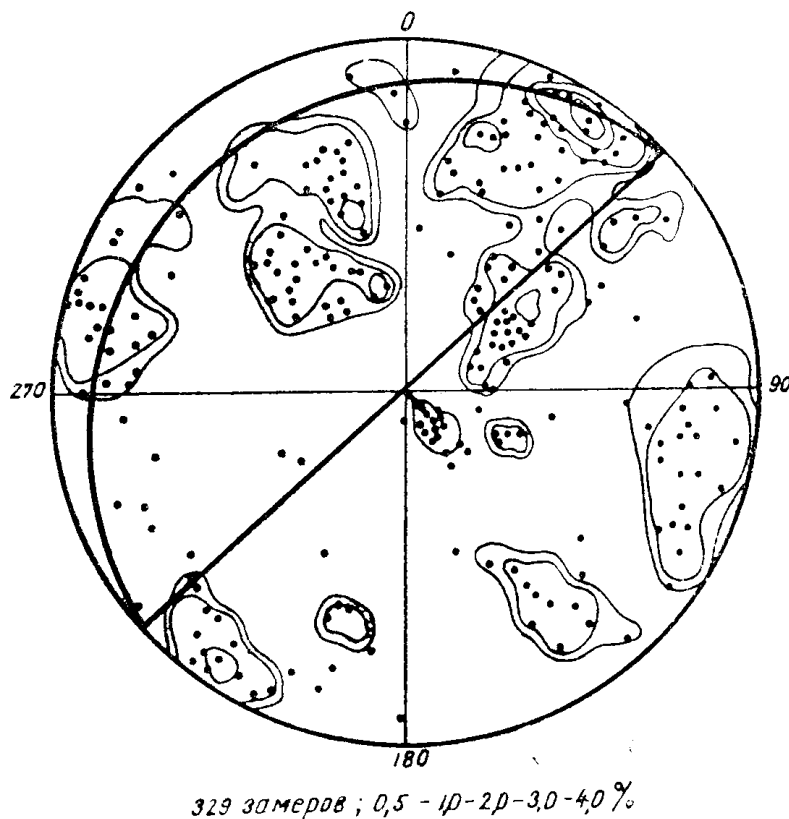


Рис. 4. Характер трещиноватости угля. Диаграмма элементов залегания трещин, замеренных в лаве № 2 второго участка на юго-восточном крыле антиклинали в лежачем боку разрыва Б.

на юг. Кососекущие трещины характеризуются интенсивным развитием штриховки и даже борозчатости, а также сравнительно меньшей частотой по отношению к нормальносекущим трещинам.

Отмечено, что частота тех и других систем трещин в угольной пачке находится в прямой зависимости от содержания в ней углей блестящих разностей.

Интенсивное развитие трещиноватости в крепких углях пластов Кемеровского и Волковского создает благоприятные условия при их отработке, образуя ослабленные плоскости, облегчающие отбойку угля. Так, на участке № 4 при азимуте падения пласта Кемеровского 275° и угле падения 10° забой лавы № 1 представляет собой ребристую поверхность, образованную пересечением двух кососекущих систем трещин с азимутами падения 355° и 170° и углами падения, соответственно, 65° и 70°. Ребра несут на себе интенсивную штриховку, простирающуюся

вдоль забоя, углы сопряжения сглажены. Частота этих поверхностей 30—50 см, уголь по ним хорошо отслаивается. Когда направление забоя совпадает с простиранием ребер, отработка угля значительно облегчается.

Наряду с интенсивным развитием трещиноватости, в пределах шахтного поля отмечено широкое развитие внутрислойных подвижек, осложнивших внутреннее строение пластов угля. Прежде всего, нужно отметить наличие здесь явления будинажа прослоя песчаника в пласте Кемеровском, фиксируемое в пределах всего шахтного поля и несомненно связанное с удлинением пласта (рис. 6). Это могло произойти за счет прогибания при формировании структуры, либо раздавливания за счет нормальной составляющей тангенциального давления.

На крутых крыльях складок, при приближении к разрыву Б, появляется ряд внутрипластовых разрывов типа согласных и несогласных взбросов и подбросов, образованных по косесекущим трещинам, что значительно ослабляет устойчивость пласта и приводит к вывалу больших блоков угля в призабойное пространство.

По второй лаве участка № 2 фиксировался значительный раздув пласта, связанный с крутой складкой, разорванной по замку согласным взбросом (рис. 5). Нам удалось наблюдать это явление уже при затухании. Сам раздув в результате слабой устойчивости угля и пород кровли оказался непригодным для отработки. В результате нагнетания угольной массы в месте раздува образовалась интенсивная плейча-

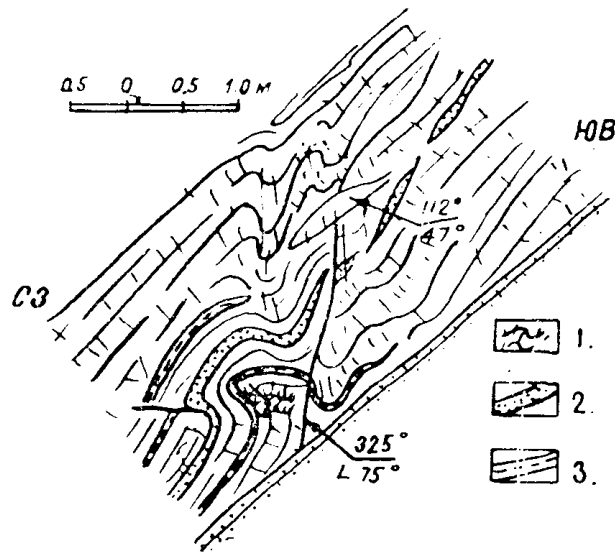


Рис. 5. Внутренняя структура пласта Кемеровского. Зарисовка раздува пласта Кемеровского в лаве № 2 второго участка.
1 — трещиноватый уголь, 2 — прослой песчаника, 3 — прослой алевролита.

тость, в которую вовлечены породные прослои песчаника и алевролита, пораженные рядом мелких внутрипластовых разрывов. Почва пласта несет интенсивные следы скольжения.

Характерно изменение внутренней структуры пласта Кемеровского в лежачем боку дизъюнктива Б (рис. 6). При подходе пласта к сместителю наблюдается резкое увеличение частоты продольных нормально-секущих трещин, образующих вертикальную отдельность, похожую на сланцеватость. Кроме того, отмечаются плоскости пологопадающих трещин, несущие ясно выраженную штриховку. Ближе к разрыву падение пласта резко выкручивается, а внутри его появляется интенсивная плейчатость, образованная косыми складками с почти горизонтальными

осевыми плоскостями, по которым образуются зоны перемятого угля. Местами по ним прошли подвижки, это как бы зарождение мелких разрывов из складок.

Внутреннее строение пластов нижнего этажа отличается интенсивным развитием послонных подвижек, нарушивших первоначальную структуру угольных пластов и превративших уголь в рыхлую массу, что является одной из причин часто здесь происходящих внезапных выбросов угля и газа.

Из рассмотрения внутренней структуры угольных пластов следует, что осложнение последней обычно сопровождается тектонические формы более крупных размеров. Поэтому изменение характера трещиноватости

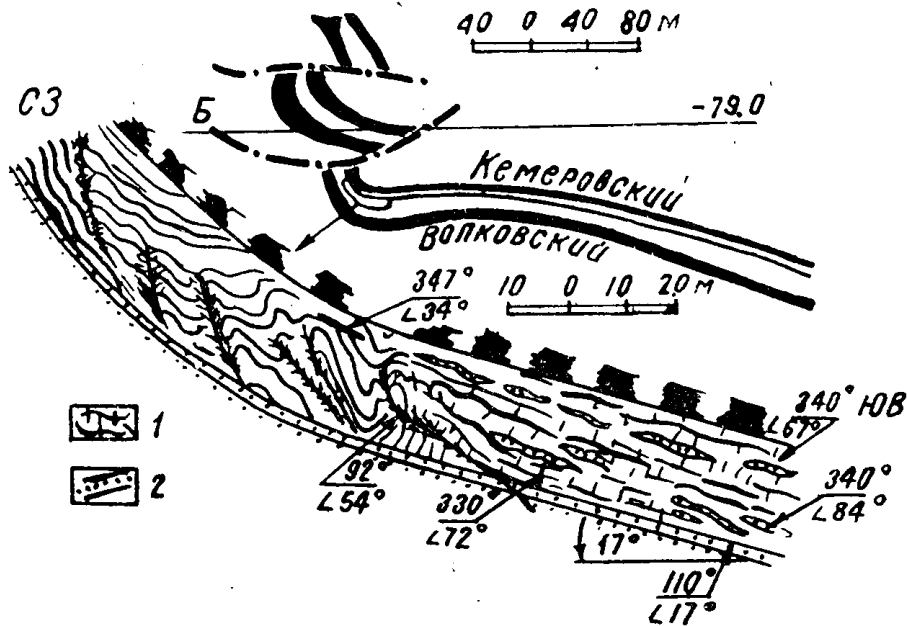


Рис. 6. Изменение внутренней структуры пласта Кемеровского при приближении к сместителю Б. Разрез и зарисовка по скату 63-бис; 1 — трещиноватый уголь, 2 — прослой песчаника.

и внутреннего строения угольного пласта должно рассматриваться как сигнал появления более существенных дислокаций.

Таким образом, на примере рассмотрения тектоники поля шахты «Центральной» видно, как мелкие складки и разрывы, а также осложнение внутренней структуры угольных пластов тесно связаны и взаимообусловлены дополнительными структурами второго порядка, что является важным фактором при прогнозировании тектонического строения участков, подлежащих отработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белицкий А. А. К разработке методик прогноза нарушенности шахтных полей Кузбасса. Изв. ТПИ, т. 99, Томск, 1958.
2. Белицкий А. А., Пах Э. М. Закономерности геологического строения Кузнецкого бассейна. АН Каз ССР, Алма-Ата, 1960.
3. Румянцев С. С. Тектонические нарушения, наблюдающиеся на северо-западной окраине Кузбасса и их объяснение. Горный журнал, № 10 и 11, 1928.
4. Скок В. И. Кемеровский район. Полезные ископаемые Западно-Сибирского края, т. III, Новосибирск, 1935.
5. Усов М. А. Формы дизъюнктивных дислокаций в рудниках Кузбасса. Сборник по геологии Сибири. Изд. Зап. Сиб. Геологоразведочного треста.