

ВАЩЕНКО В.И., НОСАЧ А.К., ЖИМЧИЧА И.М., РЯЗАНЦЕВА Н.А.
(КИИ ДонНТУ).

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЛКОАМПЛИТУДНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ. (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДОНБАССА).

Описан характер возникновения мелкоамплитудной нарушенности в зависимости от сочетания литотипов пород непосредственной кровли.

Одной из причин образования мелкоамплитудных разрывных нарушений является послойное скольжение при изгибе, возникающее в углесодержащей толще в процессе складкообразования. В связи с этим состав пород, вмещающих угольные пласты, имеет существенное значение для локализации разрывов. Первостепенное значение приобретают породы непосредственной кровли. В Красноармейском районе они представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками, известняками, а также сочетанием этих пород. Сочленение разнопрочных пород на небольших участках и их перемещение относительно угольных пластов в процессе послойных подвижек вызывают механические деформации в углях. Рассмотрим более подробно встречающиеся в кровлях пластов сочетания разнопрочных пород в их связи с внутрислойными нарушениями.

1. Известняк-аргиллит. Эти две разности развиты совместно на обширных площадях пластов k_6 , m_4 . В кровле этих пластов под известняками встречается обилие линз аргиллита небольших размеров. Горными работами шахт "Кураховская", "Белозерская", "Красноармейская", "Новодонецкая" встречены самые разнообразные однопластовые мелкотектонические формы (рис.1), сконцентрированные в приконтактных зонах. Среди них можно выделить следующие группы.

Раздувы пластов - явление увеличения мощности на 10-25%. Встречаются исключительно под аргиллитами. Различаются бугрообразные раздувы - увеличение мощности происходит на протяжении 3-5м и уплощенные раздувы - увеличение мощности происходит на протяжении 10-20 метров. Наиболее широко развиты уплощенные раздувы. В процессе перетока материала из-под известняка под аргиллит в движение вовлекаются и многочисленные известковые конкреции, которые перемещаются в зону раздува на различные расстояния. В бугрообразных раздувах они перемещаются на расстоянии 2-3м, а уплощенных - на 5-15м.

Пережимы пластов - развиты в меньшей степени чем раздувы. Так же встречаются в приконтактных зонах под аргиллитами и известняками. Уменьшение мощности пластов составляет 25-50%, ширина зон пережимов незначительная и обычно не превышает 3 метров. В некоторых случаях пережимы сопровождаются образованием трещин в верхних частях пластов. Эти трещины прослеживаются в незначительной мощности перекрывающих пород (обычно 5-20 см) и угасают в угольном пласте не доходя до его почвы.

Флексурные изгибы. Встречаются на некотором удалении от контакта известняка с углем: от 10 до 50м, в зависимости от размеров линз аргиллитов. Амплитуды флексур изменяются от 0,5 до 2,0м. Ширина зоны изгиба пласта составляет 5-20м. В этой зоне пласты угля растягиваются и уменьшаются в мощности. Флексурные изгибы распространены незначительно.

Внедрения пород в угольные пласты и разрывные нарушения так же часто встречаются в приконтактной зоне разнопрочных пород.

Из пяти встречающихся в приконтактных зонах мелкотектонических форм наибольшее распространение имеют раздувы пластов (около 80%). Остальные группы распространены менее широко.

Наряду с описанными нарушениями горными работами шахт встречены более протяженные и выдержанные пликативные нарушения. Эти нарушения также связаны с зонами аргиллит- известняк. В северной части района (рис3.б) в кровле пласта m_4 залегают известняк мощностью от 2 до 8,0м в виде полосы имеющей ширину 5,3 км у входов и 7,8км на отметке минус 650м. По обе стороны известняка непосредственная кровля пласта представлена аргиллитом. При этом известняк "отщепляется" от угольного пласта и уходит вверх на расстояние до 11 м. С северной и южной сторон от известняка в угольном пласте встречены протяженные флексурные изгибы. С южной стороны пласт деформирован в виде двух параллельных флексур, имеющих амплитуду от 3 до 9м и протяженность более 3,3 км. Первая флексура удалена от линии "отщепления" известняка на расстоянии 250м, вторая - на расстоянии 500м. Оба флексурных изгиба ориентированы параллельно линии "отщепления" известняка.

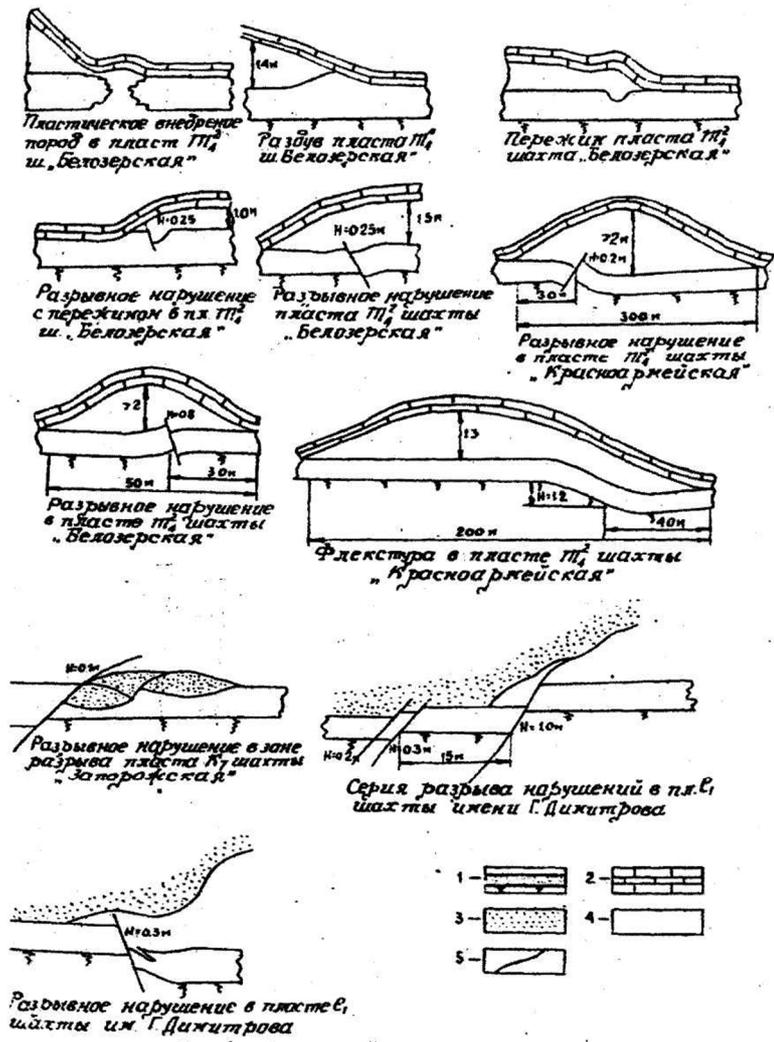


Рис.1. Внутрислойные тектонические нарушения угольных пластов в зонах сочленения разнопрочных пород непосредственной кровли.
 I - угольный пласт; 2 - известняк; 3 - песчаник; 4 - аргиллит; 5 - разрывные нарушения.

С северной стороны пласт деформирован в виде одной флексурной складки с амплитудой до 4 м, которая по мере погружения пласта развивается в микроантиклиналь. Протяженность флексуры более 2000м. Как и в первом случае флексура удалена от линии отщепления известняка на расстояние 250-530м и протягивается параллельно этой линии. Описанные флексуры осложнены внутренними разрывами, ориентированными под острым углом к первым. Этот угол составляет 35-45°.

Аналогичные флексурные изгибы встречены горными работами пласта k_8 шахты № 42. В южной части шахтного поля (рис.3а) непосредственная кровля пласта представлена известняком L_1 мощностью 2-4.5 м. В северной части поля под известняком залегают линзы

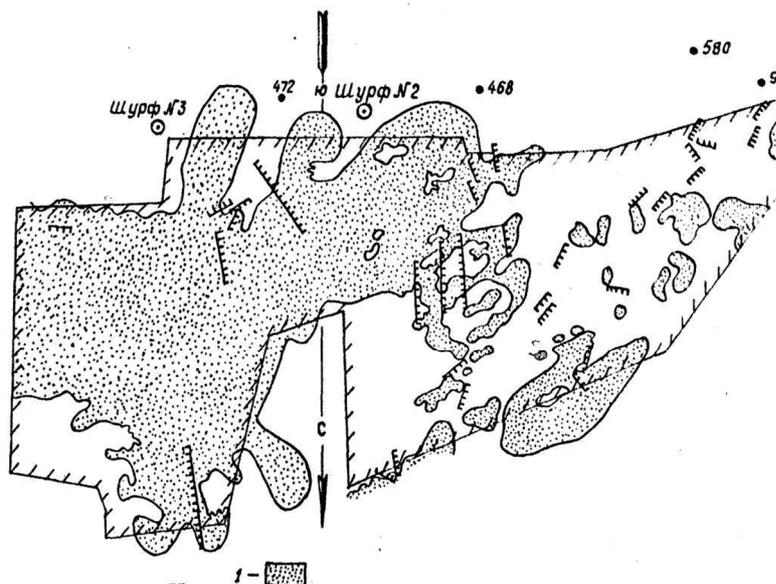


Рис.2. Карта распространения разнопрочных пород в кровле пласта L_1 (шх.Коротченко)

I - песчаник

аргиллита размерами от 50 до 300м. Далее, к северной границе шахты, количество линз аргиллита резко увеличивается. При этом увеличиваются и их размеры. Они приобретают сложную конфигурацию и большую вытянутость.

В этой же зоне отмечены два флексурных изгиба с амплитудами 3-5м, протяженностью более 2000м. Эти флексуры расположены на расстоянии 100-250 м друг от друга. Они простираются субпараллельно зоне появления линз аргиллитов в кровле пласта и отклоняются в юго-западном направлении у входов. В этой же зоне развиваются внутрислойные разрывные нарушения, располагаясь под

линзами аргиллитов в приконтактной с известняком зоне, и имеют преимущественное простирание: север-юг. Эти разрывы расположены под углом 35-45° к простиранию флексур.

2. Песчаник-аргиллит. Данное сочетание разнопрочных пород широко развито в непосредственной кровле пластов L_7 (шх.имени Коротченко, имени Г.Димитрова), t_4 (шх. Алмазная, "Белозерская", "Красноармейская", "Пионер"). Сюда же следует отнести также многочисленные размывы угольных пластов с заполнением полости размыва песчаниками.

Прочные песчаники мощностью до 15м развиты в непосредственной кровле пласта L_1 (шх.имени Коротченко). По площади песчаник занимает большую половину шахтного поля, образуя полосу сложной конфигурации. Внутрислойные разрывные нарушения на этой шахте развиты в пределах приконтактной с аргиллитами зоне (рис.2), как бы окаймляя песчаник. Аналогичным образом внутрислойные разрывы концентрируются и в западной части шахтного поля.

Внутрислойные разрывные нарушения широко развиты непосредственно в зонах размывов пластов с замещением их песчаником. Подобные дизъюнктивы отмечались авторами при документации размывов на шахтах имени А.Г.Стаханова, Белицкая, Добропольская, "Белозерская", "Красноармейская". По простиранию эти

нарушения располагаются параллельно зоне размывов. В поперечном разрезе они могут развиваться непосредственно у размыва, при этом нарушается как сам угольный пласт, так и породы его замещающие.

3. Песчаник-известняк-аргиллит. Подобные сочетания пород в непосредственной кровле встречаются довольно редко. В Красноармейском районе эти породы залегают в северной части района в пласте m_4^2 (поля шахт "Красноармейская", "Белозерская"). На фоне повсеместно залегающего аргиллита в кровле развиваются "пятна" известняка и в меньшей мере песчаника. Мощность известняка довольно незначительна (от 0,6 до 1,7 м.). Песчаник имеет гораздо большую мощность, которая в среднем составляет 13 м. Внутрислойные нарушения на этом пласте развиты очень широко, концентрируясь в основном в зонах сочленения известняков, песчаников и аргиллитов. Под площадями прочных известняков и песчаников внутрислойных нарушений практически не встречено.

В настоящее время общепринятым является тот факт, что мелкоамплитудные тектонические нарушения могут образовываться под воздействием местных напряжений вследствие изгиба и проскальзывания слоев. Концентрация местных напряжений происходит из-за проявления межслоевого трения в процессе проскальзывания слоев. При этом наблюдается взаимное перемещение разнопрочных слоев непосредственной кровли относительно угольных пластов. В поперечном разрезе сочленения пород имеют клиновидную форму, поэтому при рассмотрении механизма деформации углей в зонах сочленения можно воспользоваться "клин-эффектом". О возможности развития в пласте разрушающих напряжений клиновидными стыками русловых песчаников в породах кровли и почвы высказывались Твердохлебов В.Ф. и Пономарев А.Н. [1]. Явление "клин-эффекта" и его значение для геотектоники подробно рассматривал А.Б. Лукьянов [2]. Сущность этого явления он формулирует следующим образом: "...Если две способные деформироваться среды с разной плотностью располагаются так, что граница между ними наклонна, то они испытывают закономерные деформации, приводящие к уменьшению угла наклона этой границы, стремящейся занять нормальное горизонтальное положение" [2, стр.195]. Подобный эффект может иметь место при наклонном положении границы раздела, при условии, если деформируемые геологические тела имеют форму, отличную от бесконечного горизонтального пласта. В связи с этим применить "клин-эффект" в интерпретации А.В. Лукьянова в нашем случае не представляется возможным и поэтому требуется несколько иной теоретический подход.

Породы, сочленяющиеся в кровле угольных пластов, обладают плотностными и вязкостными неоднородностями. Наиболее значительными для рассматриваемых известняков, песчаников, аргиллитов и угольных пластов являются вязкостные неоднородности. Об этом свидетельствуют самые разнообразные пластические формы, проявляющиеся в угольных пластах и вмещающих породах. Вязкостные неоднородности могут приводить к деформации в условиях напряженного состояния. Тектонические изменения будут претерпевать слои с наименьшей вязкостью, какими в угленосной толще являются угольные пласты. В рассматриваемом случае клин-эффект будет проявляться следующим образом. Предварительно введем необходимые нам понятия. Угольный пласт, расположенный под аргиллитом, будем называть нижним слоем, располагающийся над ним аргиллит - клином, а перекрывающий слой более вязких и прочных пород - верхним слоем. В процессе изгиба слоев клину сообщается определенное усилие P , направленное нормально к его торцевой плоскости и параллельно нижнему слою (рис.4). В силу клинообразной формы слоя внутри массива возникают вертикальные составляющие усилия P_1 .

При значительном сцеплении между верхним и нижним слоями усилие P преобразуется в реактивную составляющую P_2 . Поскольку верхний слой значительно более прочный чем нижний, то в нижнем слое возникает дополнительная реактивная сила, которая будучи сложена с P_1 , образует нормальную составляющую P_1' . Результирующая сил P_1 и P_2 - P_3' и будет представлять собой основное напряжение, приводящее к деформации нижнего слоя. Его наклон к плоскости нижнего слоя будет зависеть от горизонтального напряжения P и угла клина. При значительных величинах P тангенциальные напряжения по отношению к нижнему слою будут располагаться под крутыми углами. Значитель-

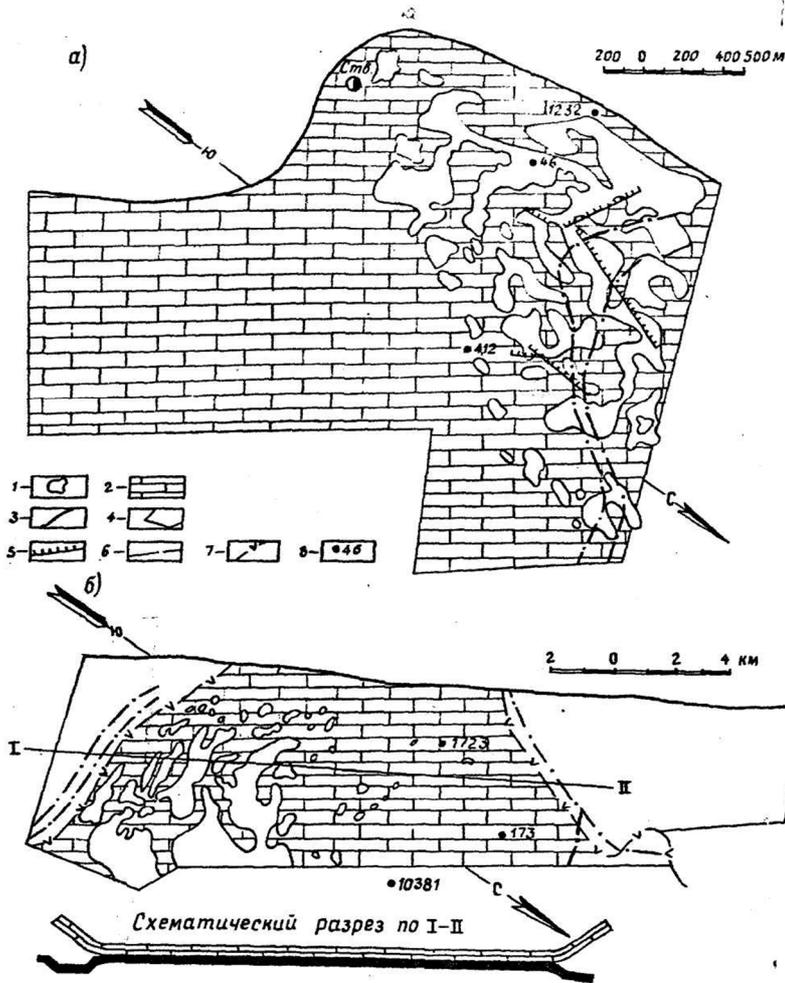


Рис. 3. Карты распространения разнопрочных пород в непосредственной кровле угольных пластов.

а - шахта Кураховская пласт k_8 ; б - шх. Белозерская, Красноармейская, Пионер- m_0 .
 Непосредственная кровля: 1 - аргиллит; 2 - известняк; 3 - выход пласта; 4 - контур горных работ; 5 - внутрислойные разрывные нарушения; 6 - флексурные изгибы; 7 - линия "отщепления" известняка; 8 - разведочная скважина.

ные напряжения P могут иметь место в зонах развития многопластовых разрывных нарушений. В случаях, когда P имеет небольшие значения, то и P_3^1 будут незначительными и приближаться к нормально действующим на нижний слой. При этом будут возникать различные пликативные формы. Этим и объясняется значительное развитие раздувов угольных пластов на площадях удаленных от крупных нарушений.

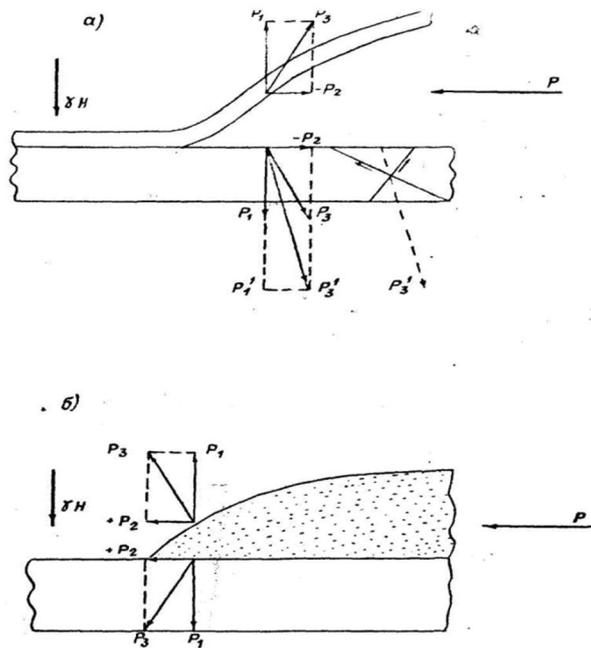


Рис. 4. Деформация нижнего слоя в клин-эффекте

а - клин - аргиллиты, верхний слой - песчаник, известняк
б - клин - песчаник, верхний слой - аргиллит

Литература : 1.Тведохлебов В.Ф., Пономарев А.Н. Опыт использования литологического контроля при прогнозировании тектонической нарушенности угольных пластов.- В кн.:Методы изучения тектоники угольных месторождений в процессе разведки и эксплуатации.- М.: Недра, 1981, с.36-45.

2. Лукьянов А.В. Пластические деформации и тектоническое течение горных пород.- В кн.: Тектоническая расслоенность литосферы. - М. : Наука, 1980, с. 105-106.