МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ
И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

КЛАССИФИКАЦИИ

ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПО ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И ВЕЛИЧИНАМ

ЛЕНИНГРАД
1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

Введены в действие
директивным письмом
Минуглепрома СССР
27 марта 1981 г.

КЛАССИФИКАЦИИ

ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПО ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И ВЕЛИЧИНАМ

Ленинград
1981

УДК 622.1:550.5.012

Классификации тектонических разрывов угольных пластов по их морфологическим признакам и величинам. Л., 1981, 22 с. (М-во угольной пром-сти СССР)

Единая классификация тектонических разрывов угольных пластов по морфологическим признакам и Унифицированная классификация тектонических разрывов угольных пластов по их величинам составлены в итоге разработки темы 3—02—1 плана сотрудничества стран-членов СЭВ «Прогнозирование тектонических нарушений угольных пластов с применением геологических и геофизических методов». Классификации выполнены Всесоюзным геологическим объединением Минуглепрома СССР и институтом ВНИМИ страны — координатора указанных работ — СССР с участием стран-членов СЭВ: ВНР, НРБ, ПНР, СРР, ЧССР.

В Классификациях рассмотрены: шесть основных признаков тектонических разрывов (направление относительного перемещения пластов, угол падения сместителя, характер его проявления, угол между линией простирания пласта и линией скрещения, соотношение направлений падения пласта и сместителя, двугранный угол между пластом и сместителем) и пять классов разрывов по величине (очень крупные, крупные, средние, мелкие и очень мелкие), влияющих на методику их разведки и технологию добычи угля.

Использование Классификаций позволит повысить эффективность геологических прогнозов условий залегания угольных пластов при разведке и эксплуатации, унифицировать соответствующие тектонические термины и облегчить обмен информацией между странами-членами СЭВ.

Классификации одобрены на 31-м и 34-м заседаниях НТС № 3 Постоянной комиссии по угольной промышленности СЭВ, проходивших в г. Петрошань (СРР) в июне 1979 г. и в г. Караганде в сентябре 1980 г.

Ил 11, табл. 2.

© Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела ВНИМИ, 1981.

МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР

121910, Москва, проспект Калинина, д 23

27.03.81 № Д-49

На №

Минуглепрому УССР, управлениям, отделам, всесоюзным и производственным объединениям, проектным и научно-исследовательским институтам, угледобывающим предприятиям, геологоразведочным организациям Министерства

О введении в действие Классификаций тектонических разрывов угольных пластов по их морфологическим признакам и величинам

Странами-членами СЭВ разработаны Единая классификация тектонических разрывов угольных пластов по морфологическим признакам и Унифицированная классификация разрывов угольных пластов по их величинам.

Использование классификаций позволит унифицировать обмен информацией между странами-членами СЭВ, повысить эффективность горногеологических прогнозов залегания угольных пластов при разведке и эксплуатации, унифицировать тектонические термины.

В соответствии с приказом Минуглепрома СССР от 14.01.81 г. № 21 ввести указанные классификации в действие с 01.01.82 г.

Первый заместитель министра *В. В. БЕЛЫЙ*

ВВЕДЕНИЕ

На угольных месторождениях стран-членов СЭВ разрывные нарушения весьма разнообразны по величине и форме их проявления. Для правильной диагностики разрывов угольных пластов необходима их классификация.

Классификация разрывов, т. е. разделение их на группы, характеризующиеся признаками, присущими только данной группе, должна осуществляться на основе закономерностей их строения и залегания. Данная работа посвящена классификации разрывов по их морфологическим признакам и величине.

Назначение предлагаемых классификаций: оценка степени возможного отрицательного влияния разрывов на ведение горных работ с целью принятия мер по уменьшению этого воздействия; создание основы для обобщения материалов по тектонической нарушенности месторождений с целью выявления закономерностей для прогнозирования условий разработки угольных пластов. Классификации позволяют унифицировать соответствующие тектонические термины при изучении разрывов угольных пластов.

Определения используемых при классификации терминов, характеризующих основные элементы дизъюнктива, приведены ниже.

Тектоническим разрывом называют нарушение сплошности массива горных пород, выражающееся в перемещении блоков пород относительно друг друга (рис. 1, 2).

Сместитель — поверхность, по которой происходит разрыв сплошности и последующее смещение блоков пород. На небольших участках поверхность сместителя можно принимать за плоскость.

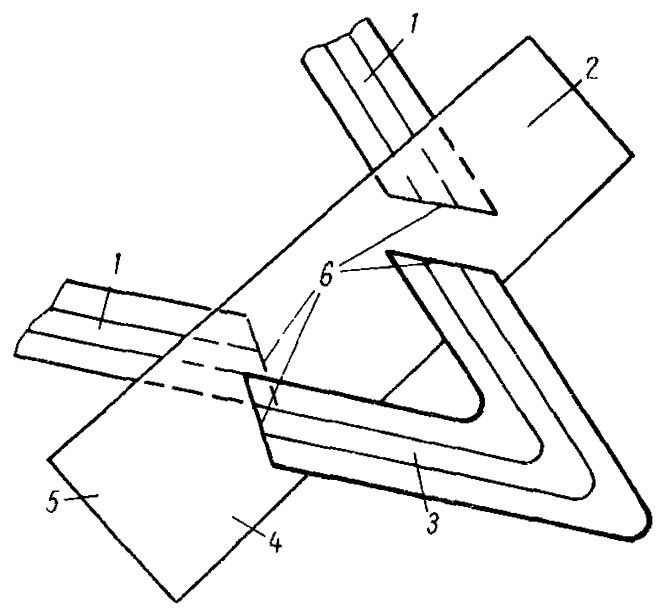


Рис. 1. Основные элементы разрывного смещения:

1 — лежачее крыло; *2* — зияние пласта; *3* — висячее крыло; *4* — сместитель; *5* — перекрытие пласта; *6* — линии скрещения

Висячее крыло (А) — блок пород, находящийся над сместителем, а у разрывов с вертикальным падением сместителя — относительно приподнятый.

Лежачее крыло (В) — блок пород, расположенный под сместителем, а у разрывов с вертикальным падением сместителя — относительно опущенный.

Линия скрещения — линия пересечения сместителя и пласта.

Полная амплитуда перемещения (r) соответствует расстоянию между двумя бывшими ранее смежными точками, измеренному в плоскости разрыва по направлению перемещения.

Амплитуда вертикальная (h) представляет собой величину относительного смещения блоков пород в вертикальном направлении.

Амплитуда горизонтальная (l) — величина относительного смещения блоков пород в горизонтальном направлении.

Амплитуда стратиграфическая (n) — величина относительного смещения блоков пород в направлении, перпендикулярном напластованию.

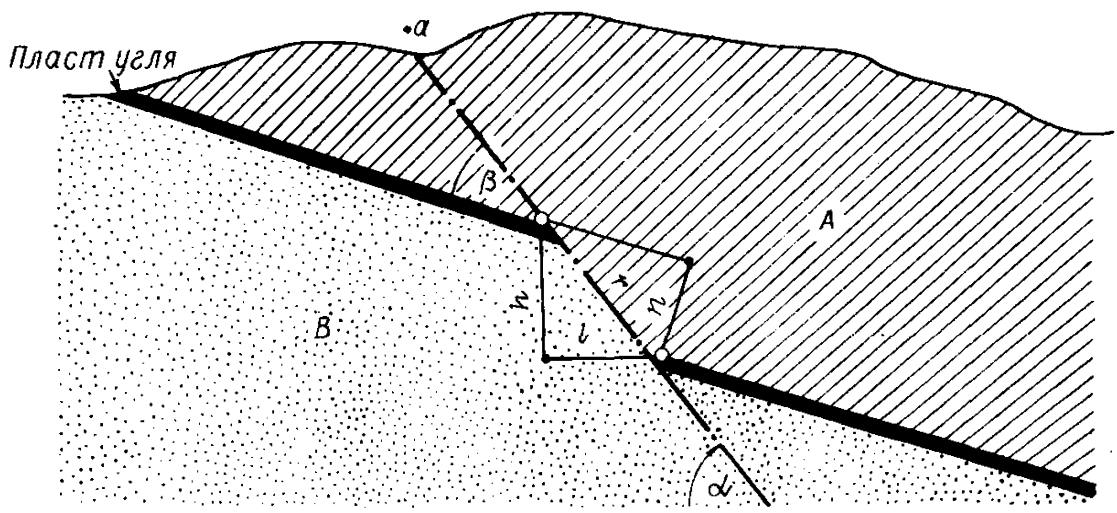


Рис. 2. Основные элементы разрывного смещения (в вертикальном разрезе по линии истинного смещения для случая совпадения азимутов падения сместителя и пласта)

1. ЕДИНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

1.1. ПРИЗНАКИ, ПОЛОЖЕННЫЕ В ОСНОВУ КЛАССИФИКАЦИИ РАЗРЫВОВ ПО ИХ МОРФОЛОГИИ

В основу данной классификации положен принцип учета основных признаков морфологии разрывов, которые связаны с их природой и не зависят от производственной деятельности человека. В ней учтены следующие признаки:

1) направление относительного перемещения крыльев дизъюнктива;

2) угол падения сместителя;

3) характер проявления сместителя;

4) угол между линией простирания пласта и линией скрещения;

5) соотношение между направлениями падения пласта и сместителя;

6) двугранный угол между пластом и сместителем.

Направление относительного перемещения крыльев дизъюнктива определяют в вертикальном сечении вкрест простирания сместителя по положению пласта в крыльях. Условно принимают, что лежачее крыло является неподвижным, а перемещается висячее крыло. При его перемещении вверх образуется взброс, а при перемещении вниз — сброс (рис. 3).

При взаимном перемещении крыльев в горизонтальном направлении образуются сдвиги. Вертикальная амплитуда у сдвигов равна нулю. Кроме указанных разрывов, существует и целый ряд промежуточных форм: взбрососдвиги, сбрососдвиги и т. д., образующиеся при одновременном перемещении крыльев как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях. Однако решение вопроса об истинном характере перемещения крыльев сопряжено с большими трудностями и далеко не всегда возможно. В данную классификацию не включены промежуточные формы разрывов, так как их трудно выявить в горных выработках.

Угол падения сместителя (α) характеризует положение разрыва относительно горизонта, что определяет форму разрыва.

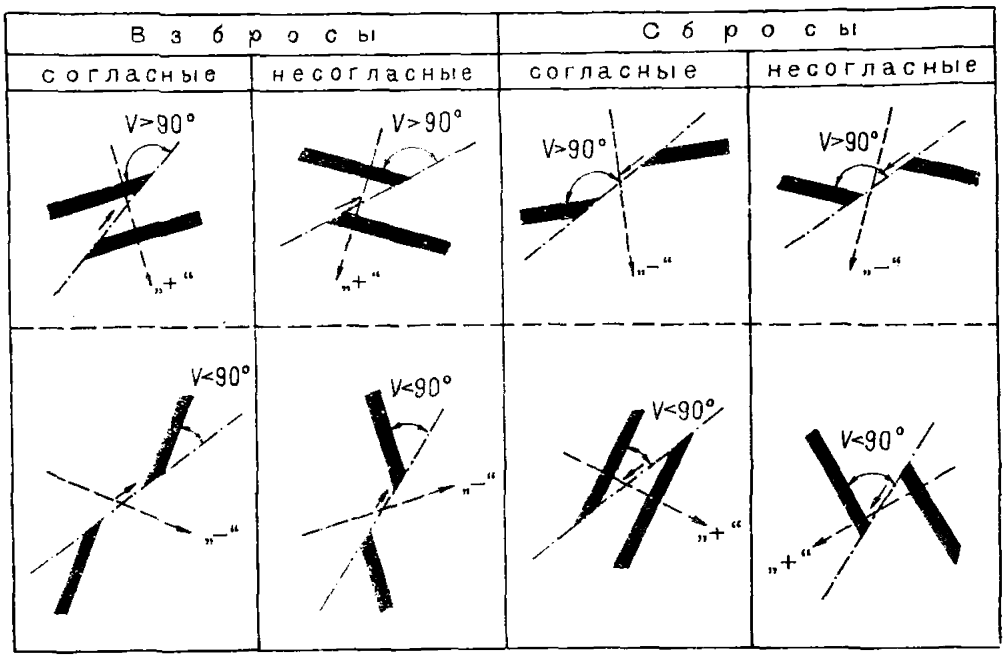


Рис. 3. Основные формы тектонических разрывов (в разрезе)

По значению угла падения сместителя предлагается выделять пологопадающие и крутопадающие разрывы. Взбросы с углом падения сместителя до 25° могут называться надвигами. Направление относительного перемещения крыльев и угол падения сместителя, как правило, отражают характер существовавших напряжений в горном массиве, что облегчает познание генетических особенностей образования разрывов.

Характер проявления сместителя. Образование разрыва связано с возникновением трещины, по которой происходит смещение блоков пород. Трещина-сместитель имеет некоторую мощность, ограниченную плоскостями его лежачего и висячего крыльев. Сместитель редко имеет плоскостной характер на всем своем протяжении. В зависимости от состава и прочности пород, характера и направления движения крыльев сместитель может быть представлен искривленной поверхностью, неровной или местами отшлифованной, а также зоной нарушенных (дробленых) пород. В отдельных случаях смещенные блоки пород притерты друг к другу и непосредственно контактируют; в других случаях они разобщены открытой трещиной относительно небольшой ширины или зоной перемятых, дробленых пород более значительной мощности. В морфологической классификации дизъюнктивов отражается характер проявления их сместителей.

Угол между линией простирания пласта и линией скрещения (рис. 4) является важным классификационным признаком с точки зрения проектирования и ведения очистных работ, так как в значительной мере определяет параметры системы разработки (разме-

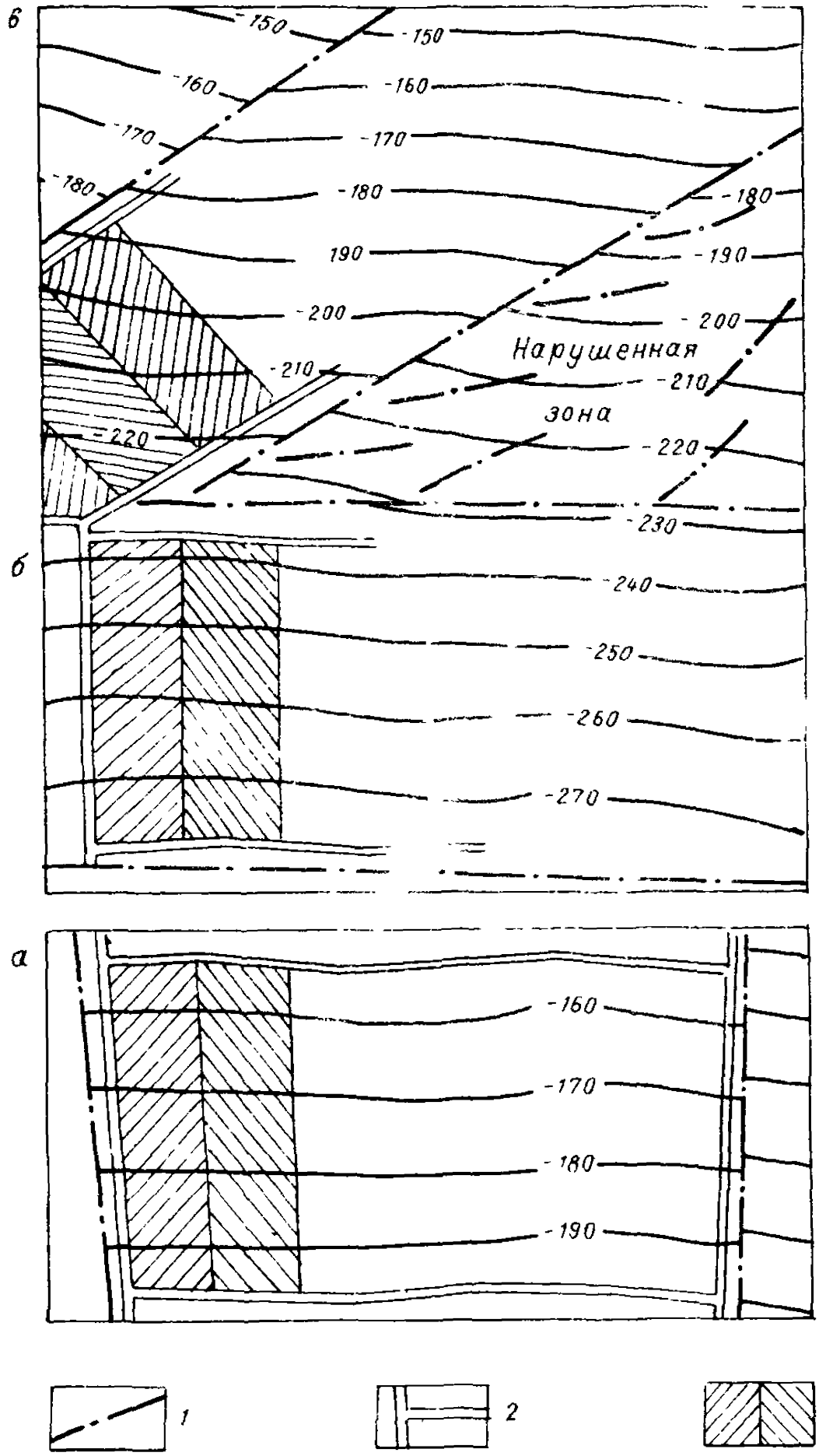


Рис. 4. Типы разрывов, выделяемые по положению линии скрещения относительно простирания пласта, и их значение при ориентировке выемочных полей:

а — поперечный, *б* — продольный, *в* — диагональный, *1* — разрывы, *2* — горные выработки, *3* — пласт отработан

ры лав, рациональное расположение выемочных столбов и т. д.). Истинное значение данного угла следует определять в плоскости пласта.

На пластах горизонтального и субгоризонтального залегания вместо угла между направлением простирания пласта и линией скрещения предлагается использовать угол между направлением движения очистного забоя и линией скрещения.

Наиболее отрицательное влияние на ведение очистных горных работ оказывают продольные разрывы, линия скрещения которых образует относительно небольшой угол с линией простирания пласта. Наименьшее отрицательное влияние (при прочих равных условиях) оказывают поперечные разрывы. Этим обстоятельством и обусловливается выделение по данному признаку трех групп разрывов: продольных, диагональных и поперечных.

Соотношение между направлениями падения пласта и сместителя характеризует согласное или несогласное залегание плоскостей сместителя и пласта. В вертикальном сечении (см. рис. 3) согласное залегание выражено наклоном плоскостей пласта и сместителя в одну сторону; несогласное залегание — наклоном плоскостей в разные стороны.

Двугранный угол (V) между сместителем и пластом измеряется в плоскости, перпендикулярной линии скрещения в висячем крыле от направления восстания сместителя до плоскости пласта. Двугранный угол характеризует угол встречи пласта и сместителя, что в свою очередь влияет на ширину зоны нарушенных пород и угля. При увеличении угла встречи зона нарушенных пород уменьшается, а эффективность подземной сейсморазведки повышается. По величине двугранного угла можно определять знак смещения, т. е. перекрытие или зияние пласта. Как видно из рис. 3, взбросы при $V>90°$ имеют перекрытие пласта, а при $V<90°$ — зияние. У сбросов — наоборот, при $V>90°$ — зияние, а при $V<90°$ — перекрытие.

1.2. ВЛИЯНИЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ НА ТЕХНОЛОГИЮ ГОРНЫХ РАБОТ

Разрывные нарушения угольных пластов являются одним из наиболее распространенных геологических факторов, которые осложняют проведение горных работ. На технологию горных работ влияют не только крупные нарушения с амплитудой в несколько десятков или сотен метров, но и мелкие разрывы с амплитудой от долей метра до нескольких метров.

Влияние величины стратиграфической амплитуды на горные работы рассмотрено ниже в классификации разрывов по их величинам. На условия отработки угольного пласта значительное влияние оказывают также форма разрыва, его пространственное положение и сочетание с угольным пластом. В данном разделе рас-

смотрены градации классификационных признаков и их влияние на технологию горных работ.

Направление относительного перемещения висячего крыла определяет необходимое изменение направления и длину горной выработки, которая должна вскрыть смещенную часть пласта (рис. 5).

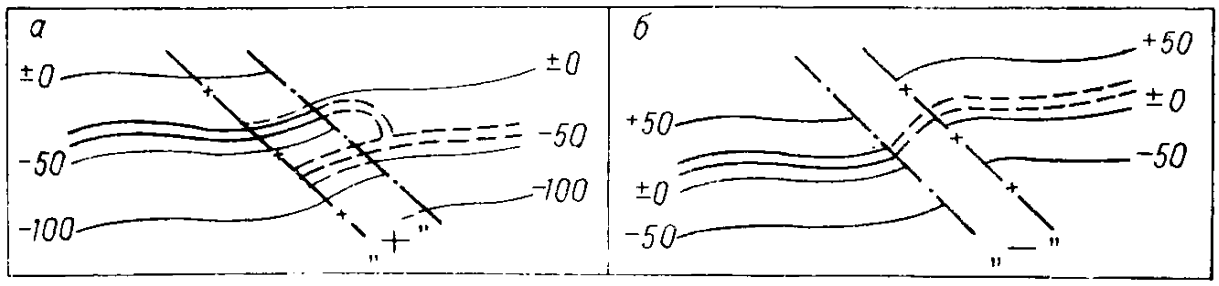
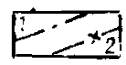
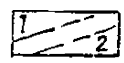


Рис. 5. Схема перехода разрыва горизонтальной выработкой:

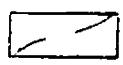
а — взброс; *б* — сброс



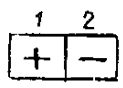
— линии обреза пласта: *1* — висячего крыла; *2* — лежачего крыла;



— горная выработка: *1* — пройденная; *2* — проектируемая;



— изолинии пласта;



— знак смещения: *1* — перекрыт[ие] пласта; *2* — зияние пласта

В случае, если забой выработки находится в поднятом крыле нарушения, то переход осуществляется, как правило, с подрывкой пород кровли пласта; если забой находится в опущенном крыле нарушения, то переход осуществляется, как правило, с подрывкой пород почвы пласта.

Как указывалось выше, по направлению относительного перемещения крыльев выделяют три класса форм разрывов: взбросы, сбросы и сдвиги.

Угол падения сместителя оказывает влияние на технологию перехода нарушения и на величину эксплуатационных потерь угля. При одинаковой амплитуде смещения отрицательное влияние разрыва будет зависеть от угла падения сместителя. Например, пологопадающий сброс даже небольшой амплитуды при пересечении также пологопадающего пласта может вызвать необходимость проведения квершлага или уклона значительной длины. Взброс с аналогичными параметрами приводит к большим потерям угля в подрабатываемой части пласта или к неожиданному обрушению кровли (рис. 6). При крутых углах падения сместителя длина выработки, проходимой по породе, существенно уменьшается. По углу падения сместителя выделяют две группы разрывов: а) пологие — угол падения сместителя от 0 до 45° и б) крутые — угол падения сместителя от 45 до 90°.

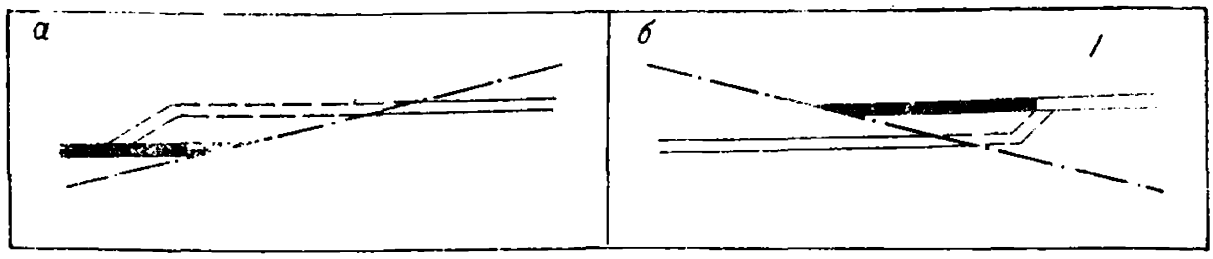
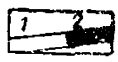


Рис. 6. Схема перехода разрыва при пологом падении сместителя:

а — увеличение длины выработки, проходимой по породе при сбросе; *б* — рост потерь угля при взбросе



угольный пласт: *1* — отработанный; *2* — неотработанный

Характер проявления сместителя (трещина или зона дробления) определяет условия проведения горных выработок, так как он оказывает существенное влияние на устойчивость пород в зоне нарушения и безопасность ведения горных работ на обводненных пластах и пластах, опасных по внезапным выбросам (рис. 7). Относительно благоприятные условия при сместителе, представленном

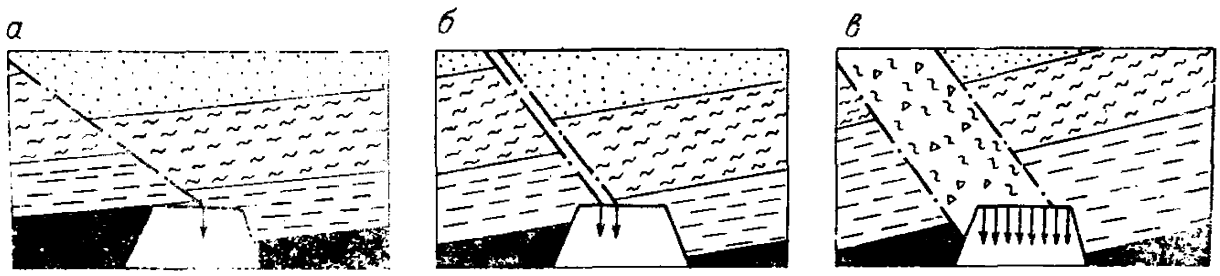
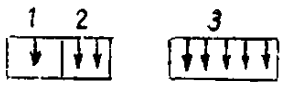


Рис. 7. Характер проявления сместителя:

а — закрытая трещина: *б* — открытая трещина; *в* — зона дробления;



— *1* — малые водопритоки; *2* — большие; *3* — очень большие, сопровождаемые обрушением кровли

одиночной закрытой трещиной. При наличии открытых трещин условия поддержания выработки ухудшаются. Наименее благоприятные условия возникают в случае, когда сместитель представлен мощной зоной дробления.

В связи с вышеизложенным, в классификации выделяют следующие виды сместителей: а) закрытая трещина; б) открытая трещина; в) зона дробления (зона интенсивно нарушенных пород).

Угол между линией простирания пласта и линией скрещения оказывает существенное влияние на технологию горных работ. Данный признак в значительной мере определяет рациональное расположение выемочных столбов и полноту извлечения угля, а также продолжительность времени отрицательного влияния разрыва на очистные работы (рис. 8). Наибольшие осложнения возникают при продольном положении тектонического разрыва к очистному фронту: лава преждевременно выходит из строя, остаются

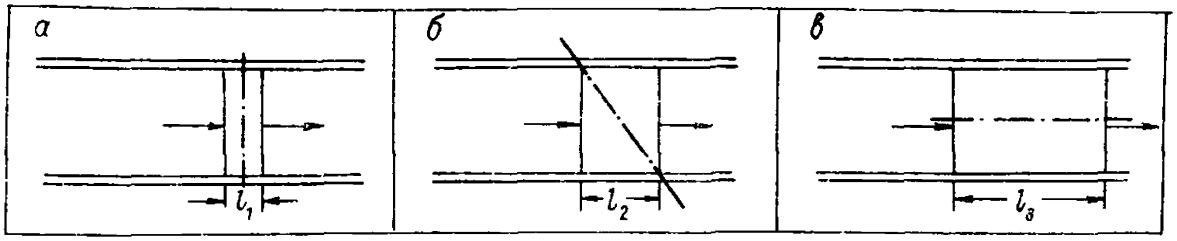


Рис. 8. Продолжительность времени t отрицательного влияния разрыва на работу очистного забоя при положении сместителя:

а — поперечном; *б* — диагональном; *в* — продольном

невыработанные запасы или работа лавы все время осложняется (рис. 8, *в*). При увеличении угла между линией простирания пласта и линией скрещения протяженность участка, на котором осуществляется переход нарушения, существенно уменьшается и при 90° (поперечные разрывы) является минимальной (рис. 8, *а*). Тектонические разрывы по данному признаку разделяют на следующие три группы: продольные, диагональные и поперечные, градация через 30°.

Соотношение между направлениями падения пласта и сместителя характеризует согласное или несогласное залегание плоскостей сместителя и пласта. Несогласнопадающие разрывы сопровождаются более мощной зоной мелких трещин и ослабленных пород, чем согласные. Как правило, они имеют и больший угол встречи с пластом, что имеет определенное значение для эффективности сейсмической подземной разведки (рис. 9).

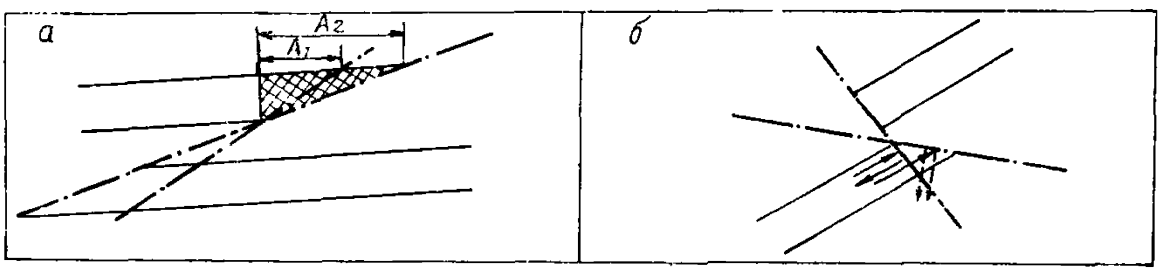


Рис. 9. Характер изменения величины потерь (*а*) и отражения сейсмических волн (*б*) при согласном и несогласном залегании пласта и сместителя:

— неотработанные запасы угля: A_1 — при относительно крутом падении сместителя; A_2 — при пологом его падении;

— направление отраженных сейсмических волн: *1* — при крутом падении сместителя; *2* — при пологом его падении

Таким образом, по данному признаку выделяют две группы разрывов: согласные и несогласные.

Величина двугранного угла (V) между плоскостями пласта и сместителя определяет угол встречи и влияет на ширину зоны ослабленных пород и угля вблизи дизъюнктива. В частности, при очень остром двугранном угле смещение становится близким к

послойному, и площадь пласта, попадающая в зону нарушения, резко увеличивается (рис. 10)

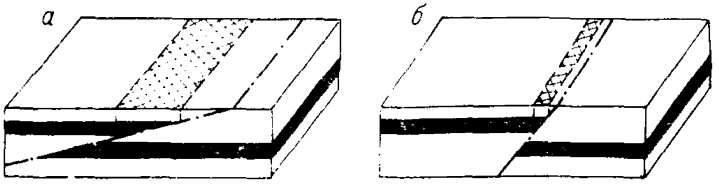


Рис. 10. Изменение площади угольного пласта, соприкасающейся со сместителем, в зависимости от величины двугранного угла:

— проекция поверхности пласта, соприкасающейся со сместителем, на горизонтальную плоскость

Кроме того, угол встречи оказывает существенное влияние и на эффективность сейсмической подземной разведки. Наиболее благоприятные условия для проведения сейсморазведочных работ создаются при углах встречи более 30°. Таким образом, для этого признака используется следующая градация: 0—30° (150—180°) и 30—150°.

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Классификация составлена на основе выбранных морфологических признаков разрывов и их влияния на технологию горных работ.

Классификационные признаки (табл. 1) подразделяют на две группы. В первую включены признаки, непосредственно характеризующие морфологию самого разрыва (направление перемещения крыльев, угол падения и характер проявления сместителя). Во вторую группу включены классификационные признаки, отражающие характер соотношений угольного пласта и разрыва. В таблице приведены градации каждого признака. Кроме того, показано влияние морфологических признаков на технологию горных работ.

Морфологические особенности дизъюнктива необходимо отражать в его наименовании. Например: сброс пологий, сместитель представлен зоной дробления; поперечный, двугранный угол более 30°, несогласнопадающий. При изучении и описании разрыва рекомендуется конкретные значения углов падения и другие численные характеристики указывать в скобках после наименования признака.

Морфологическая классификация тектонических разрывов

Таблица 1

Классификационные признаки, характеризующие собственно разрыв, и их градации			Классификационные признаки, отражающие соотношения пласта и разрыва, и их градации		
Направление относительного перемещения крыльев разрыва	Угол падения сместителя, градус	Характер проявления сместителя	Угол между линией простирания пласта и линией скрещения, градус	Соотношение между направлениями падения пласта и сместителя	Двугранный угол между пластом и сместителем, градус
1. Взброс 2. Сброс 3. Сдвиг	1. Пологий 0–45 2. Крутой 45–90	1. Закрытая трещина 2. Открытая трещина 3. Зона дробления	1. Продольный 0–30 2. Диагональный 30–60 3. Поперечный 60–90	1. Согласный 2. Несогласный	1. 0–30 (150–180) 2. 30–150

Влияние морфологических признаков на технологию горных работ

| Направление относительного перемещения крыльев разрыва определяет изменение направления горной выработки и длину проходки по породе. В случае, если забой выработки находится в поднятом крыле нарушения, то переход осуществляется, как правило, с подрывкой пород кровли пласта; если забой находится в опущенном крыле нарушения, то переход осуществляется, как правило, с подрывкой пород почвы пласта | Пологопадающие сбросы обусловливают проведение квершлага или уклона значительной длины, проходимых по породе. Наличие взбросов приводит к большим потерям угля в подрабатываемой части пласта или к неожиданному обрушению кровли. При крутых углах падения сместителя длина выработки, проходимой по породе существенно уменьшается | Характер проявления сместителя определяет условия поддержания горной выработки, ее обводненность и загазованность. Относительно благоприятные условия имеют место, когда сместитель представлен закрытой трещиной. При наличии серии открытых трещин условия поддержания выработки ухудшаются. Наименее благоприятные условия возникают в случае, когда сместитель представлен мощной зоной дробления | Величина угла влияет на рациональное расположение (ориентировку) выемочных столбов. При развитии нарушений внутри выемочных столбов определяет продолжительность времени нахождения очистного забоя в нарушенной зоне | Несогласнопадающие разрывы сопровождаются более мощной зоной мелких трещин и ослабленных пород, чем согласные | Двугранный угол определяет угол встречи пласта и сместителя и влияет на ширину зоны ослабленных пород и угля вблизи дизъюнктива. При угле встречи более 30° создаются наиболее благоприятные условия для выявления разрывов при подземной сейсмической разведке |

2. УНИФИЦИРОВАННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПО ИХ ВЕЛИЧИНАМ

2.1. ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗРЫВА НА РАЗРАБОТКУ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Образование разрывных нарушений, как правило, вызывает смещение горных пород, увеличение их трещиноватости и уменьшение механической прочности пород, находящихся в зоне влияния разрывов. Практически все тектонические разрывы в той или иной степени влияют на разработку угольных пластов, причем это влияние в большинстве случаев отрицательное. Только при крупном взбросе (надвиге) может отмечаться положительное влияние разрыва за счет сдвоения пластов и увеличения пригодных к отработке запасов на том же горизонте. Наличие тектонических нарушений в пределах выемочного поля значительно ухудшает технико-экономические показатели работы комплексов, а зачастую является причиной их остановки и демонтажа.

Величина тектонического разрыва имеет большое значение при геолого-промышленной оценке месторождений, а также при выборе способа вскрытия и системы разработки угольного месторождения. Наиболее крупные разрывы являются границами месторождений и даже целых бассейнов. Крупные и средних размеров разрывы ограничивают шахтные поля. Разрывы меньших размеров нередко принимают в качестве границ выемочных участков, с тем чтобы уменьшить их отрицательное влияние на разработку. Мелкие и очень мелкие разрывы, которые являются и самыми многочисленными, обусловливают выбор технических средств и способы «перехода» нарушений выемочными машинами при ведении очистных работ в лаве. Для преодоления таких нарушений важное значение имеет соотношение их стратиграфической амплитуды с мощностью угольных пластов, особенно при однослоевой выемке маломощных (до 3,5 м) пластов. Если нарушение имеет амплитуду существенно меньше мощности пласта (соотношение до 0,5), то оно в большинстве случаев может быть пройдено очистным забоем без демонтажа оборудования, хотя и с определенным снижением производительнос-

ти труда. Разрывы с соотношением амплитуды к мощности пласта от 0,5 до 1 могут преодолеваться добычными механизмами при выполнении определенных технологических операций, но уже с существенной потерей темпа ведения добычных работ, а в отдельных случаях необходима и перенарезка лавы. Для преодоления разрывов, у которых амплитуда превышает мощность пласта (соотношение более 1), как правило, требуется перенарезка лавы и демонтаж добычных механизмов (комплекса и т. п.), особенно при крепких боковых породах. В общем случае технология перехода небольших нарушений зависит и от других природных факторов (устойчивость кровли, крепость вмещающих пород и т. д.).

2.2. РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ

Известно, что чем большую величину имеет тектонический разрыв, тем легче он обнаруживается при разведке и наоборот. Так, разрывы с амплитудой 1000 м и более, часто связанные с глубинными разломами земной коры, относительно легко выявляются и прослеживаются методами геологической съемки, при космо- или аэрофотосъемках, а также путем бурения одиночных структурных скважин.

Разрывы с амплитудой 100—1000 м при небольшой мощности покрывающих отложений также относительно несложно выявить по материалам геологической съемки. Они четко картируются на профилях разведочных скважин и геофизических профилях при детальной разведке месторождений.

Для выявления тектонических разрывов с амплитудой 10—100 м необходимо проведение комплекса геологоразведочных и геофизических работ по определенной сети. Нарушения с амплитудой 10—20 м можно выявлять и прослеживать только опорными профилями, на которых расстояния между скважинами достаточно уменьшены по сравнению с основными профилями разведочной сети. Значительно повышает степень выявляемости разрывов данного типа проведение детальных геофизических профилей (особенно сейсмических).

Разрывы с амплитудой менее 10 м лишь частично могут выявляться даже опорными разведочными профилями. Более полная степень выявляемости таких разрывов имеет место при проведении горноразведочных и подготовительных выработок, а также при подземной внутрипластовой сейсморазведке.

Очень мелкие разрывы только случайно и крайне редко выявляются буровой разведкой даже при хорошо поставленном каротаже скважин. Частично они выявляются при проведении горноразведочных и подготовительных выработок. Ввиду их незначительной протяженности надежно могут быть прослежены лишь непосредственно очистными работами. В перспективе для их прослеживания

возможно применение опережающей пластовой подземной сейсморазведки, электроразведки и радиоволновых методов.

2.3. ПАРАМЕТРЫ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ ПО ИХ ВЕЛИЧИНАМ

Величину тектонического разрыва достаточно полно характеризуют амплитуда смещения частей пласта и протяженность (длина) сместителя.

Обобщение фактического материала показывает, что протяженность разрыва часто в определенной степени зависит от амплитуды смещения и наоборот. При прочих равных условиях разрыв с большей амплитудой, как правило, имеет и большую протяженность. В некоторых бассейнах для определенного типа дизъюнктивов установлено, что такая зависимость может быть выражена количественно. Однако корреляционная зависимость между амплитудой и протяженностью разрыва имеется не всегда. Например, подобная зависимость отсутствует у внутриблоковых разрывов в Челябинском бассейне (рис. 11).

Практика геологоразведочных работ и структурно-тектонического анализа показывает, что из перечисленных выше четырех возможных видов амплитуд смещения наиболее удобно пользоваться стратиграфической амплитудой, которую возможно определить даже при одиночном пересечении сместителя. Зная стратиграфическую амплитуду, элементы залегания пласта и сместителя, аналитическим путем можно рассчитать величину смещения в любом другом направлении. Вышеуказанные обстоятельства способствуют принятию стратиграфической амплитуды смещения в качестве основного параметра классификации разрывов по их величине.

Амплитуда разрыва, как правило, изменяется по его простиранию от нулевого значения до максимума. В данной классификации под амплитудой разрыва понимают амплитуду разрыва в ее максимальном проявлении.

Необходимо, однако, учитывать, что длина разрывов является также очень важным их параметром. Ее абсолютная величина оказывает большое влияние на горные работы. Если амплитуда определяет протяженность горных выработок, необходимых для перехода разрыва, то его длина характеризует период времени неблагоприятного воздействия на ведение горных работ. Таким образом, длину разрыва принимают за второй классификационный параметр.

Отношение амплитуды к мощности пласта по своей физической сущности — вспомогательный параметр, так как его вычисление возможно лишь после определения абсолютной величины смещения крыльев дизъюнктива.

Протяженность (длину) разрыва в случае достаточной его разведанности определяют на геологических картах или на пластовых планах горных работ. Отношение амплитуды к мощности пласта определяют путем расчета.

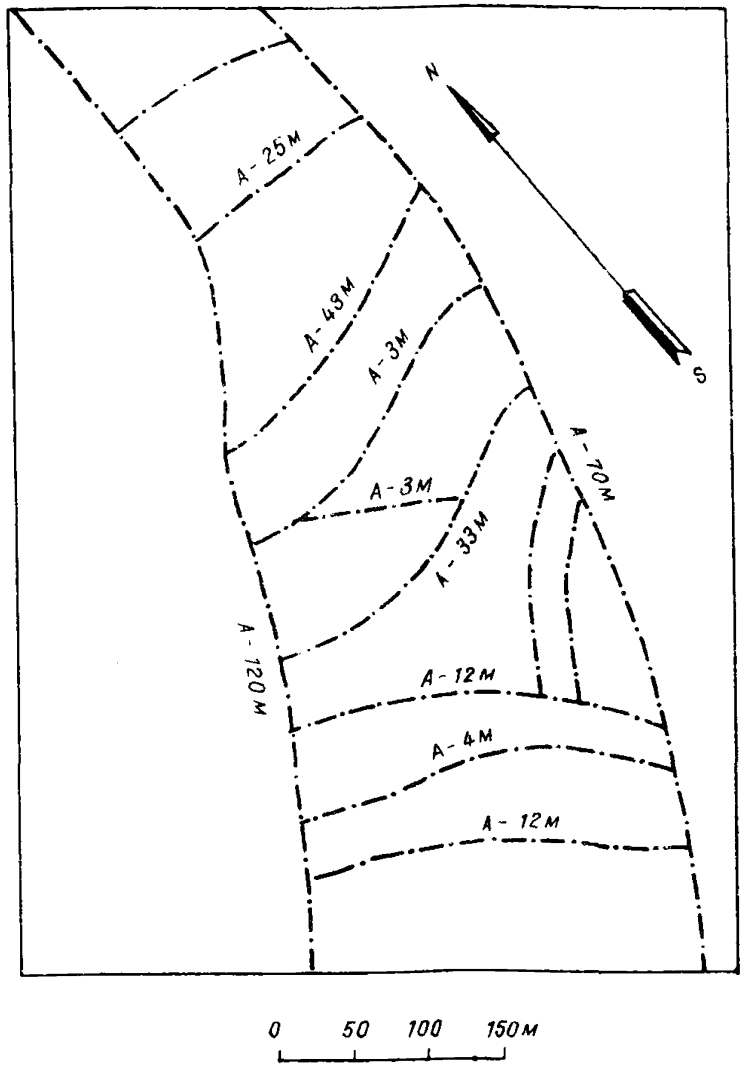


Рис. 11. Внутриблоковые разрывы на поле шахты «Куллярская № 3» Челябинского бассейна

2.4. ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ ПО ИХ ВЕЛИЧИНАМ

Поскольку классификация тектонических разрывов предназначена для выбора методов и средств выявления разрывов при ведении геологоразведочных работ и прогноза возможного влияния разрывов на разработку угольных пластов, то в данной классификации должны учитываться такие параметры, как стратиграфическая амплитуда смещения угольных пластов и протяженность разрыва, а для маломощных угольных пластов (до 3,5 м) также и величина соотношения стратиграфической амплитуды к мощности пласта.

Унифицированная классификация тектонических разрывов по их величине

Таблица 2

Класс разрывов по величине	Основной параметр – стратиграфическая амплитуда, м	Дополнительные параметры		Геолого-промышленное значение	Способы разведки
		протяженность разрыва	соотношение стратиграфической амплитуды к мощности пласта		
1. Очень крупные	Более 1000	Более 100 км	Не учитывается	Границы месторождений, районов, бассейнов	Геологическая съемка, космосъемка
2. Крупные	100–1000	От 10 до 100 км	То же	Границы месторождений, шахтных полей	Геологическая съемка, буровая разведка, геофизическое профилирование
3. Средние	10–100	От 1 до 10 км	–«–	Границы шахтных полей, блоков, панелей	Опорные (сгущенные) профили разведочных скважин
4. Мелкие	3–10	От сотен метров до 1000 м	Более 1	Непереходимые комплексом	Горные выработки, подземная сейсморазведка, опорные разведочные профили
			0,5–1	Переходимые при выполнении определенных технологических операций	
			До 0,5	Переходимые комплексом	
5. Очень мелкие	До 3	Метры, десятки, сотни метров	Более 1	Непереходимые комплексом	Горные выработки, подземная сейсморазведка
			0,5–1	Переходимые при выполнении определенных технологических операций	
			До 0,5	Переходимые комплексом	

Конкретные значения амплитуд для каждого класса целесообразно принять в десятичной системе, за исключением класса очень мелких разрывов. В последнем случае предел величины амплитуд следует принять исходя из наиболее распространенного сечения горных выработок, в которых нарушения данного класса только и могут быть выявлены.

В классификационной таблице, наряду с основными и вспомогательными параметрами, целесообразно привести также краткую характеристику геолого-промышленного значения и основные способы разведки разрывов каждого класса.

Учитывая различный характер влияния тектонических разрывов на очистные горные работы, а также зависимость разрешающей способности методов разведки от их величины, представляется целесообразным выделение следующих 5 классов разрывов по величине: очень крупные, крупные, средние, мелкие и очень мелкие.

К классу очень крупных разрывов относят разрывы с амплитудой более 1000 м и протяженностью более 100 км. Данные разрывы определяют структурный каркас региона, они являются границами бассейнов, крупных месторождений и угленосных районов.

Класс крупных разрывов включает разрывы с амплитудой от 100 до 1000 м и протяженностью менее 100 км. Разрывы этого класса обычно являются границами угольных месторождений и шахтных полей.

К классу средних разрывов относят разрывы с амплитудой от 10 до 100 м и протяженностью до 10 км. Разрывы данного класса, как правило, определяют границы шахтных полей, выемочных блоков и панелей.

В классе мелких разрывов (амплитуда 3—10 м) и очень мелких разрывов (амплитуда до 3 м) предлагается выделить три подкласса по величине соотношения амплитуды смещения к мощности пласта: до 0,5; 0,5—1 и свыше 1. Протяженность разрывов данных классов колеблется от нескольких метров до 1000 м.

Унифицированная классификация, разработанная в соответствии с изложенными выше принципами, представлена в виде таблицы (см. табл. 2).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 5

1. Единая классификация тектонических разрывов угольных пластов по морфологическим признакам 7

1.1. Признаки, положенные в основу классификации разрывов по их морфологии 7

1.2. Влияние классификационных признаков на технологию горных работ 10

1.3. Классификация тектонических разрывов угольных пластов по морфологическим признакам 14

2. Унифицированная классификация тектонических разрывов угольных пластов по их величинам 16

2.1. Влияние величины тектонического разрыва на разработку угольных пластов 16

2.2. Разрешающая способность разведочных работ по выявлению тектонических разрывов 17

2.3. Параметры классификации тектонических разрывов по их величинам 18

2.4. Принцип построения классификации тектонических разрывов по их величинам 19

Редактор *В. Д. Вакуленко*
Художественный редактор *Л. И. Торопкова*

Сдано в набор 15.04.81 г. Подписано к печати 29.05.81 г.
Формат бумаги 60×90/16. Объем 1,375 п. л. Тираж 1350. Заказ 66. Бесплатно.
Печатный цех ВНИМИ.

УДК 622.1:550.5.012

Классификации тектонических разрывов угольных пластов по их морфологическим признакам и величинам. Л., 1981, 22 с. (М-во угольной пром-сти СССР)

ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ, УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ, ЛИНИЯ СКРЕЩЕНИЯ, ДВУГРАННЫЙ УГОЛ, СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ АМПЛИТУДА, ЗНАК СМЕЩЕНИЯ, СМЕСТИТЕЛЬ, КРЫЛО

В работе рассмотрены характерные формы тектонических разрывов, их размерность и угловые соотношения с угольным пластом. Основные морфологические и геометрические признаки разрывов, влияющие на методику их разведки и технологию добычи угля, вошли составной частью в Классификации, использование которых позволит повысить качество геологических прогнозов.

Ил. 11, табл. 2.

gost.e-ecolog.ru