

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»

ШАБЕЛЬНИКОВ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ



УДК 553.94:551.24.03 (477.6)

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ І ПРОГНОЗ МАЛОАМПЛІТУДНИХ
ТЕКТОНІЧНИХ РОЗРИВІВ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ
КРАСНОДОНСЬКОГО ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ

Спеціальність 04.00.16 – “Геологія твердих горючих копалин”

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Дніпропетровськ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Донбаському державному технічному університеті (м. Алчевськ) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України на кафедрі маркшейдерії, геології й геодезії та в Державному ВНЗ «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України на кафедрі геології та розвідки родовищ корисних копалин

Науковий керівник – доктор геологічних наук, професор **Приходченко Василь Федорович**, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, завідувач кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

Офіційні опоненти:

доктор геологічних наук, старший науковий співробітник **Пімоненко Людмила Іванівна**, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України (м. Дніпропетровськ), провідний науковий співробітник відділу геології вугільних родовищ великих глибин

кандидат геологічних наук, доцент **Павлов Ігор Олегович**, Державний ВНЗ «Донецький національний технічний університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, доцент кафедри корисних копалин та екологічної геології

Захист відбудеться “25” жовтня 2012 р. об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.080.05 при Державному ВНЗ «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки молоді та спорту України (49027, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 19, тел. (0562) 47-24-11).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 19.

Автореферат розісланий “20” вересня 2012 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 08.080.05
кандидат геолого-мінералогічних наук,
доцент



А.Л. Лозовий

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Нині немає єдиної універсальної та простої в застосуванні методики попереднього прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень вугільних пластів на ділянках, де гірничі виробки ще не проводилися. Це пояснюється наявністю великої кількості чинників, що впливають на формування розривних порушень за виникнення зусиль, що деформують гірські породи.

Тому вивчення закономірностей формування та розташування тектонічних порушень вугільних пластів має первинне значення для планування й безпечного ведення очисних і підготовчих гірничих робіт.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація узагальнює результати науково-дослідних робіт, проведених у Донбаському державному технічному університеті й у державному вищому навчальному закладі «Національний гірничий університет» відповідно до теми кафедри маркшейдерії, геології й геодезії Донбаського державного технічного університету, пов'язаної з дослідженнями регіональних особливостей формування малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів: «Палеотектонічні умови утворення малоамплітудних тектонічних розривів (на прикладі Алмазно-Мар'євського, Селезнівського й Краснодонського районів Донбасу)» № ДР – 0111U 006697.

Мета роботи. Установлення закономірностей просторового розташування малоамплітудних розривів вугільних пластів, їх зв'язку з великими плікативними й диз'юнктивними структурами та розроблення на цій основі методики прогнозування порушених зон.

Ідея роботи полягає у встановленні закономірностей формування малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів для визначення інтервалів їх прояву по лінії проведення підготовчих виробок на ранніх стадіях підготовки виїмкових дільниць.

Об'єкт дослідження. Малоамплітудні тектонічні розриви вугільних пластів Краснодонського вугленосного району.

Предмет дослідження. Закономірності розміщення малоамплітудних розривів та геологічні чинники, що їх контролюють.

Задачі досліджень. Для реалізації поставленої мети було вирішено такі задачі:

– оцінка інтенсивності й визначення закономірностей змін тектонічної порушеності вугільних пластів із збільшенням глибини залягання гірських порід вугленосної товщі Краснодонського вугленосного району;

– установлення закономірностей щодо мінливості міцнісних властивостей гірських порід із збільшенням глибини розробки вугільних пластів;

– установлення залежності просторового взаєморозташування малоамплітудних диз'юнктивних порушень щодо велико- і середньоамплітудних розривів, а також до великих плікативних структур;

– прогнозування місця розташування малоамплітудних розривів по лінії проведення підготовчих виробок на ранніх стадіях підготовки виїмкових дільниць.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач застосовувалися наступні методи досліджень:

– вивчення, аналіз та узагальнення літературних джерел;
– особисті спостереження автора за зміною тріщинуватості гірських порід та інтенсивності малоамплітудної порушеності вугільних пластів у підземних гірничих виробках вугледобувних підприємств ПАТ «Краснодонвугілля» й шахтодільниці «Південна» ТОВ «Ремавтоматика»;

– вивчення фактичної геологічної документації, складеної за результатами геологорозвідувальних та експлуатаційних робіт на території Краснодонського вугленосного району Донбасу;

– лабораторні методи досліджень фізико-механічних властивостей пісковиків, вивчення й аналіз отриманих результатів за даними кернового матеріалу;

– вивчення та аналіз результатів геофізичних досліджень геологорозвідувальних свердловин;

– графічні методи дослідження просторового орієнтування малоамплітудних розривів вугільних пластів Краснодонського вугленосного району;

– математичні методи обробки результатів досліджень із застосуванням електронно-обчислювальної техніки;

– упровадження нових технологічних рішень щодо прогнозу малоамплітудних розривних порушень на шахтах Краснодонського вугленосного району.

Наукові положення, що захищаються автором:

– міцнісні властивості пісковиків та інтенсивність малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів Краснодонського вугленосного району змінюються із збільшенням глибини залягання по параболічній залежності з максимумом на глибинах 500 – 600 м.

– прояв тектонічної порушеності у вугільному пласті, у тому числі й у вигляді малоамплітудних розривів, відбувається вздовж ліній, що повторюють контур лінії простягання середньо- або крупноамплітудного розриву. Зміна відстаней між диз'юнктивними порушеннями за віддалення від великих і середніх розривних структур відбувається багатомірною траєкторією, яка містить, окрім циклічної, трендову і трендциклічну складові.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

– уперше оцінені інтенсивність та ступінь зміни тектонічної порушеності шахтних полів Краснодонського району із збільшенням глибини залягання гірських порід від 0 м до 1500 м. Установлено, що максимальна порушеність припадає на інтервал глибин 500 – 600 м;

– уперше встановлено, що зміна фізико-механічних властивостей пісковиків із збільшенням глибини їх залягання від 0 м до 1500 м у межах

Краснодонського вугленосного району за даними геологорозвідувальних свердловин підпорядковується параболічній залежності;

– уперше встановлена залежність між параметрами складчастих порушень і кількістю малоамплітудних розривів вугільного пласта на крилах складок;

– доведено, що прояв тектонічної порушеності у вугільному пласті відбувається по лініях, що повторюють контур великих диз'юнктивних порушень;

– виявлена циклічність у зміні відстані між двома сусідніми лініями прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті за віддалення від великого розриву.

Практичне значення отриманих результатів полягає в наступному:

– розроблено та впроваджено комплексний метод прогнозу малоамплітудних розривів для умов Краснодонського району Донбасу (шахти «Суходільська – Східна», «Молодогвардійська», «Самсонівська – Західна», ім. М.П. Баракова, шахтодільниця «Південна»).

Отримані результати дозволяють оцінювати ступінь порушеності різних ділянок вугільного пласта й вміщуючих порід, здійснювати прогноз положення зон прояву тектонічної порушеності й місця розташування малоамплітудних диз'юнктивних порушень у вугільному пласті. Застосування результатів роботи значною мірою знижує рівень небезпеки при перетині зон, схильних до газодинамічних явищ і обвалень порід покрівлі, під час підготовки виїмкових дільниць і розробки пласта.

Особистий внесок автора. Автором дисертації зібраний і узагальнений фактичний матеріал, покладений в основу роботи, визначено мету і задачі досліджень, сформульовано основну ідею і наукові положення, які виносяться на захист. Установлено поліноміальний і циклічний характер прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті та вміщуючих породах, на підставі чого були виконані математичні розрахунки й встановлені залежності показників малоамплітудної тектоніки вугільних пластів.

Автором розроблено методіку прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень на ранніх стадіях підготовки виїмкових дільниць шахтних полів.

Усього по 9 шахтних полях проаналізовано 14 шахтопластів, у межах яких, в інтервалах глибин від 30 м до 1200 м, виявлено й вивчено 975 малоамплітудних розривних порушень.

Проведено аналіз каротажних діаграм за даними 45 геологорозвідувальних свердловин, рівномірно вибраних зі всієї площі Краснодонського вугленосного району. Усього зафіксовано й досліджено 1459 дефектів щільності гірських порід. Глибини свердловин коливалися від 500 м до 1500 м.

Оцінка міцнісних властивостей пісковиків проводилася за даними 183 геологорозвідувальних свердловин, пробурених у процесі розвідки й дорозвідки родовищ вугілля досліджуваного району. Усього було вивчено 1007 зразків пісковиків в інтервалах глибин від 100 до 1500 метрів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися в Національному гірничому університеті (м. Дніпропетровськ) на

другій міжнародній конференції «Підземні катастрофи: моделі, прогноз, запобігання» в травні 2011 року, на міжнародній конференції «Форум гірників – 2011» у жовтні 2011 року; на третій міжнародній науково-практичній конференції «Науки про Землю на сучасному етапі» в грудні 2011 року (м. Москва); на засіданні кафедри маркшейдерії, геології й геодезії Донбаського державного технічного університету (м. Алчевськ); на міжкафедральному семінарі гірничого факультету ДонДТУ в березні 2012 року; на науковому семінарі при спеціалізованій вченій раді Д.08.080.05 при Державному вищому навчальному закладі «Національний гірничий університет» у червні 2012 року.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано десять друкованих робіт, чотири з яких у спеціалізованих виданнях, з них дві зі співавторами.

Обсяг і структура дисертації. Дисертацією є рукопис, який складається зі вступу, шести розділів, висновку, списку літератури, що містить 147 найменувань, 2 додатків. Обсяг дисертації становить 185 сторінок, з яких 121 сторінка основного тексту. Текстова частина ілюстрована 46 рисунками й містить 35 таблиць.

Автор висловлює глибоку вдячність своєму науковому керівнику доктору геологічних наук, професору Приходченку В.Ф. за науково-методичну допомогу й цінні вказівки на всіх етапах виконання роботи.

Автор користувався науковими консультаціями доктора технічних наук, професора Клішина М.К., кандидата геолого-мінералогічних наук, доцента Шкурського Є.Ф., кандидата геологічних наук Лисиці В.Є., кандидата технічних наук, доцента Підліпенської Л.Є., допомогою начальника Луганської геофізичної експедиції ДГП «Укргеофізика» Зенникова О.М., головного геолога ПАТ «Краснодонвугілля» Івашути Г.І., головного геолога шахти «Суходільська – Східна» Арсієнка В.В., за що висловлює їм щирі вдячність.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми й наукову проблему, сформульовано мету й завдання досліджень, наведено основні наукові положення, які виносяться на захист, а також відомості про практичне значення й впровадження результатів роботи.

У **першому розділі** подано аналіз наукових літературних джерел, які стосуються умов формування й прогнозу малоамплітудних диз'юнктивних порушень вугільних пластів Донецького кам'яновугільного басейну та інших вугільних провінцій колишнього Радянського Союзу.

Аналіз літературних джерел дозволив виділити такі напрямки наукових досліджень: Бідзінашвілі Є.А., Лисиця В.Є., Шаульський А.К. (перехідність порушень); Ващенко В.І., Приходченко В.Ф., Шкурський Є.Ф. (аналіз просторового взаємного положення складчастих і розривних форм); Козлов С.С., Пимоненко Л.І., Стовас Г.М., Омелянович В.М., П'янков В.Я., Сахневич Н.В. (зональність малоамплітудних розривів); Букринський В.А., Дупак Ю.М., Любич Г.А., Стягун А.В. (зміна ступеня тріщинуватості гірських порід за наближення до розриву);

Григор'єв В.Є., Твердохлебов В.Ф., Пономарьов А.М., Сахневич Н.В., Ващенко В.І., Приходченко В.Ф., Безруков Ю.Є., Савченко О.В. (зміна ступеня малоамплітудної диз'юнктивної порушеності вугільних пластів у зв'язку зі зміною літотипу вміщуючих гірських порід); Коржов І.С., Гаранін В.А., Довбнич М.М., Мендерий Я.В., Виктосенко І.А., Лишин В.П., Шкурський Є.Ф., Анциферов А.Ф. (геофізичні методи досліджень малоамплітудної тектоніки); Гзовський М.В., Богаченко Н.Н., Забродін А.С., Нагорний Ю.М., Нагорний В.М., Гладка О.В., Куц О.О., Окаєлов В.М., Підліпенська Л.Є., Шкурський Є.Ф. (емпіричні методи); Кабокін А.Н., Малодід Р.М., Очеретенко І.А., Нагорний Ю.М., Нагорний В.М. (просторове взаєморозташування диз'юнктивних і складчастих структур); Гзовський М.В., Степанов В.В., Смирнов Л.А., Корчемагін В.О., Ємець В.С., Куц О.О., Павлов І.О. (реконструкція палеотектонічних рухів земної кори); Лукінов В.В., Козлов С.С., Пимоненко Л.І. (хвильовий характер зміни тектонічної порушеності з глибиною); Попов В.С., Привалов В.О. (об'єднання малоамплітудних розривів у «тектоносмуги», указано на лінійну залежність між інтенсивністю малоамплітудних розривів і розривів великих амплітуд); Стефанов Ю.П., Глушко В.Т., Осецький А.І., Зорін А.М., Посудієвський А.Б. (методи графічного та математичного моделювання); Мішин М.І., Красавіна Т.М., Орлинська О.В., Соколов В.Д., Чернай А.В. (вивчення зміни фізико-хімічних властивостей вугілля та вміщуючих порід у прирозривній зоні).

Виявлені в цих роботах закономірності формування малоамплітудної тектонічної порушеності вугільних пластів мають велике значення для отримання інформації щодо щільності, інтенсивності, кількості порушень на одиницю площі, на певний інтервал зміни глибини, але в цих роботах немає інформації, яка стосується прогнозування малоамплітудних тектонічних порушень у конкретній точці шахтного поля на ранніх стадіях підготовки виїмкових дільниць, що залишає проблему для шахтних геологічних служб відкритою на цей час.

У другому розділі подано обсяги проаналізованої та обробленої інформації під час виконання досліджень щодо виявлення закономірностей формування й взаєморозташування малоамплітудних тектонічних порушень Краснодонського вугленосного району Донбасу.

Для отримання інформації щодо інтенсивності розривної порушеності вугільних пластів було використано методи розрахунку коефіцієнтів щільності та інтенсивності, розроблені Нагорним Ю.М., Нагорним В.М., Приходченком В.Ф. Аналіз характеристик розривних порушень, тріщинуватості вугілля й вміщуючих порід проводився за даними горно-геологічної документації 9 шахт виробничого об'єднання «Красноднвугілля»: «Суходільська – 1», «Суходільська – Східна», «Дуванна», ім. М.П. Баракова, «Самсонівська – Західна», «Горіхівська», ім. 50-річчя СРСР, «Молодогвардійська», шахтодільниця «Південна» (колишня шахта «Краснодарська – Південна»).

Усього проаналізовано 14 шахтопластів, в межах яких в інтервалах глибин від 30 м до 1200 м виявлено й задокументовано 975 малоамплітудних

диз'юнктивних порушень. Інформація з планів гірничих виробок контролювалася за первинною геологічною документацією.

Для встановлення закономірностей просторового орієнтування малоамплітудних розривів застосовувався метод побудови кругових діаграм. Орієнтування маломплітудного розриву в просторі визначається азимутом лінії падіння й кутом падіння. Елементи залягання розривних порушень вимірювалися гірничим компасом.

Кругові діаграми дозволяють отримати наочне уявлення про кількісні та якісні характеристики диз'юнктивних порушень вугільних пластів, а також дозволяють визначити графічно всі величини їх елементів залягання, необхідні для подальшого визначення напрямку палеотектонічних зусиль, що деформують вугленосну товщу. Для побудови кругових діаграм було проаналізовано 586 малоамплітудних розривів.

Для виявлення дефектів щільності гірських порід у масиві, установлення закономірностей зміни їх кількості та потужності з глибиною застосовувалися комплексні методи геофізичних досліджень у геологорозвідувальних свердловинах, про які згадується в роботах Гончаренка В.О., Пимоненко Л.І., Сахневич Н.В. Для правильного геологічного розшифрування геофізичних даних використовувалися матеріали всього комплексу геофізичних досліджень, що ґрунтуються на різних фізичних властивостях порід і вугілля, а також геологічні матеріали щодо свердловин району. Проведено аналіз каротажних діаграм за даними 45 геологорозвідувальних свердловин, рівномірно вибраних на площі Краснодонського вугленосного району. Усього зафіксовано і досліджено 1459 дефектів щільності гірських порід на глибинах до 1500 м.

Оцінка міцнісних характеристик пісковиків вугленосної товщі району досліджень проводилася за даними 183 геологорозвідувальних свердловин, пробурених у процесі розвідки та дорозвідки родовищ вугілля. Глибини випробування розбивалися на стометрові інтервали, у межах яких розраховувалися середні значення за наступними показниками фізико-механічних властивостей пісковиків: межа міцності на одноосне стискування; межа міцності на розрив; щільність; водопроникність; пористість. Усього було проаналізовано 1007 зразків пісковиків в інтервалах глибин від 100 м до 1500 м.

Обробка фактичної геологічної документації, складеної за результатами геологорозвідувальних та експлуатаційних робіт на території Краснодонського вугленосного району Донбасу, проводилася із застосуванням електронно-обчислювальної техніки. Досліджувалися статистичні моделі розподілу випадкових величин, якими є глибини зон поширення дефектів щільності гірських порід і малоамплітудних розривів вугільних пластів.

Для забезпечення можливості однозначного прогнозування розривних порушень вугільних пластів, установлення максимально точних співвідношень розподілу показників ступеня тектонічної порушеності вугільних пластів, а також міцнісних властивостей гірських порід від глибини їх залягання, установлювалися кореляційні залежності показників малоамплітудної тектоніки від глибини й між собою.

В основу третього розділу покладена інформація, отримана в результаті геологорозвідувальних робіт, проведених у двадцятому та початку двадцять

першого сторіччя, що викладена у геологічних звітах. В розділі подається інформація про загальну характеристику геологічної будови району. Наведений короткий опис стратиграфії, літології, тектоніки й структурної позиції Краснодонського району в межах Донецького кам'яновугільного басейну. Наведені якісні показники вугілля та його марочна належність. Описуються основні елементи геологічної структури (регіональні складки, флексури, основні розриви), їх морфологія та орієнтування у просторі.

У четвертому розділі за допомогою графічного методу побудови кругових діаграм проаналізовано орієнтування малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів Краснодонського вугленосного району, які розробляються шахтами «Самсонівська – Західна», «Суходільська – Східна», «Молодогвардійська», «Дуванна», ім. 50 - річчя СРСР, ім. М.П. Баракова, «Горіхівська», шахтодільниця «Південна». Малоамплітудні розривні порушення на цих підприємствах представлені переважно насувами, рідше підкидами, скидами. У роботах Шкурського Є.Ф., Федченка М.С. та інших дослідників показано, що малоамплітудні розриви інтенсивно розвинені поблизу великих тектонічних порушень, а також у районі флексурних перегинів вугільних пластів. Як правило, малоамплітудні розриви супроводжуються багаточисельними штрихами і дзеркалами ковзання по поверхні змішувача, тріщинуватими зонами гірських порід потужністю від двох до тридцяти метрів. Ці зони в більшості випадків обводнені. Вугілля в прирозривній зоні препароване, часто має листувату окремість.

Установлено закономірні співвідношення елементів залягання малоамплітудних диз'юнктивних порушень та середньо- й великоамплітудних насувів, розповсюджених в межах шахтних полів. Значення елементів залягання малоамплітудних розривів, розташованих як в висячих, так і в лежачих крилах середніх та великих насувів шахтного поля, відповідають їх елементам залягання.

В результаті побудови кругових діаграм просторового орієнтування малоамплітудних розривів вугільних пластів встановлено:

– орієнтування азимутів падіння малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів Краснодонського вугленосного району визначає головний напрям азимутів простягання цих порушень $210^{\circ} - 278^{\circ}$;

– елементи залягання малоамплітудних розривних порушень вугільних пластів відповідають елементам залягання великих і середніх розривів;

– форма проекції поверхні змішувача малоамплітудного розриву на горизонтальну площину, у ряді випадків, повторює форму проекції поверхні змішувача великих і середніх розривів, що підтверджує висновки, які зробили раніше на прикладі інших районів Донбасу Приходченко В.Ф., Ез В.В., Пимоненко Л.І., Павлов І.О. та інші дослідники.

У п'ятому розділі за даними підземних гірничих виробок, каротажних діаграм геологорозвідувальних свердловин, лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей пісковиків дано оцінку інтенсивності тектонічної порушеності вугільних пластів, встановлено залежність між параметрами складчастих порушень і кількістю малоамплітудних розривів вугільного пласта

на крилах складок, а також встановлено залежність просторового взаєморозташування малоамплітудних диз'юнктивних порушень стосовно великих і середніх розривів.

За даними підземних гірничих виробок встановлено, що середня кількість малоамплітудних розривів вугільного пласта в інтервалах глибин від 30 м до 300 м і від 600 м до 1100 м зменшується, а в інтервалах 300 – 600 м і > 1100 м відмічено збільшення порушень, де максимальна кількість порушень належить до інтервалу глибин від 500 м до 600 м, що свідчить про підвищену тектонічну активність у цих інтервалах.

За даними каротажних діаграм геологорозвідувальних свердловин виділено чотири порушені зони гірських порід в інтервалах глибин 200 – 400 м, 500 – 700 м, 900 – 1000 м та 1200 – 1300 м. Максимальна кількість і потужність зон дроблення (дефектів щільності) гірських порід належить до інтервалу глибин 500 – 600 м. Зміна кількості (N) зон дроблення (дефектів щільності) гірських порід і їх потужності ($m_{з.др.ср}$) зі збільшенням глибини їх залягання до 1500 м підпорядковується поліноміальній (поліном другого і третього порядку) залежності, які описуються рівняннями:

$$N = 6,4 \cdot 10^{-6} \cdot Hz.д.пл.^2 + 8 \cdot 10^{-3} \cdot Hz.д.пл. + 0,8, \quad (1)$$

де $Hz.д.пл$ – глибина залягання зон дефектів щільності порід, м;

N – середня кількість зон дефектів щільності порід, шт.

Параметри оцінки рівняння (1): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,8198$; критерій Фішера $F = 27,29$; значущість критерію Фішера $\alpha = 3,43 \cdot 10^{-5}$.

$$m_{з.др.ср} = -6,5 \cdot 10^{-6} \cdot Hz.д.пл.^2 + 7,7 \cdot 10^{-3} \cdot Hz.д.пл. + 1,7, \quad (2)$$

де $Hz.д.пл$ – глибина залягання зон дефектів щільності порід, м;

$m_{з.др.ср}$ – середня потужність зон дроблення порід, м.

Параметри оцінки рівняння (2): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,8425$; критерій Фішера $F = 29,42$; значущість критерію Фішера $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-5}$.

$$N = 7,8 \cdot 10^{-9} \cdot Hz.д.пл.^3 - 2,45 \cdot 10^{-5} \cdot Hz.д.пл.^2 + 0,02 \cdot Hz.д.пл. - 0,5, \quad (3)$$

де $Hz.д.пл$ – глибина залягання зон дефектів щільності порід, м;

N – середня кількість зон дефектів щільності порід, шт.

Параметри оцінки рівняння (3): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,948$; критерій Фішера $F = 67,38$; значущість критерію Фішера $\alpha = 2,296 \cdot 10^{-7}$.

$$m_{з.др.ср} = 9,6 \cdot 10^{-9} \cdot Hz.д.пл.^3 - 2,95 \cdot 10^{-5} \cdot Hz.д.пл.^2 + 0,023 \cdot Hz.д.пл. - 1, \quad (4)$$

де $Hz.д.пл$ – глибина залягання зон дефектів щільності порід, м;

$m_{з.др.ср}$ – середня потужність зон дроблення порід, м.

Параметри оцінки рівняння (4): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,938$; критерій Фішера $F = 50,05$; значущість критерію Фішера $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-6}$.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що поліноміальна залежність третього порядку має значно меншу долю розкиду (відхилення від

математичного очікування) випадкової величини y (середньої кількості зон дефектів щільності гірських порід N і середньої потужності зон дроблення $m_{з.др.ср}$) від чинників x (від глибини $H_{з.д.пл}$ їх залягання). Окрім цього для поліноміальної залежності третього порядку зв'язок долі варіації результативного показника з варіацією чинникових показників (R^2) вищий, ніж для поліноміальної залежності другого порядку. Проте виконання перетворення координат з використанням рівняння ще вищого порядку не завжди дає очікуваний результат. Параметри оцінки незначно зростають за значного ускладнення рівнянь.

У процесі дослідження взаємозв'язку між міцнісними характеристиками пісковиків вугленосної товщі Краснодарського вугленосного району й розподілом зон дроблення гірських порід за даними геологорозвідувальних свердловин було встановлено, що зниження значень межі міцності на одноосне стискування належить до інтервалів глибин 200 – 300 м, 500 – 700 м, 900 – 1100 м і 1200 – 1400 м. Інтервали глибин, у межах яких спостерігається зниження межі міцності пісковиків, тяжіють до зон тектонічної порушеності (зон дроблення). Зниження межі міцності пісковиків відповідає максимумам сумарної потужності зон дроблення. Ширший діапазон глибин, де спостерігається зниження межі міцності пісковиків, пояснюється зміною цілісності й міцності гірських порід у зонах, прилеглих до місць прикладення руйнівних зусиль.

Вивчаючи кореляційні залежності міцнісних властивостей пісковиків від глибини їх залягання було встановлено, що найбільшу достовірність апроксимації ($R^2=0,7163$) для Краснодарського вугленосного району має поліноміальна залежність, що описується рівнянням регресії, яке має вигляд:

$$\sigma = -7,486 \cdot 10^{-5} \cdot Hn^2 + 0,1 \cdot Hn + 59,09, \quad (5)$$

де Hn – глибина залягання пісковиків, м;

σ – межа міцності пісковиків на одноосне стискування, МПа.

Параметри оцінки рівняння (5): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0.7163$; критерій Фішера $F = 13,89$; значущість критерію Фішера $\alpha = 0,00098$.

Залежність межі міцності пісковиків на одноосне стискування від глибини їх залягання й середньої потужності зон дроблення $\sigma = f(H, m)$ виглядає таким чином:

$$\sigma = -4,4 \cdot m_{з.др.ср} - 1,03 \cdot 10^{-4} \cdot Hn^2 + 0,14 \cdot Hn + 66,44, \quad (6)$$

де Hn – глибина залягання пісковиків, м;

σ – межа міцності пісковиків на одноосне стискування, МПа;

$m_{з.др.ср}$ – середня потужність зони дроблення порід, м.

Параметри оцінки рівняння (6): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0.7477$; критерій Фішера $F = 9,88$; значущість критерію Фішера $\sigma = 0,002$.

У процесі вивчення взаємозв'язку між складчастою й розривною порушеністю вугільних пластів було встановлено кореляційні залежності кількості диз'юнктивних порушень від просторових параметрів плікативних

порушень, а саме від ширини й амплітуди складки. Було встановлено, що найбільшу достовірність апроксимації має поліноміальна залежність кількості розривних порушень від амплітуди складки. Рівняння регресії для цієї залежності має вигляд:

$$N_{CP} = -1,1 \cdot 10^{-4} \cdot H^2 + 0,028 \cdot H + 1,1, \quad (7)$$

де H – амплітуда складки, м;

N_{CP} – середня кількість диз'юнктивних порушень, шт.

Параметри оцінки рівняння (7): коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9795$; критерій Фішера $F = 71,65$; значущість критерію Фішера $\alpha = 0,0029$.

У процесі дослідження залежності просторового розташування малоамплітудних диз'юнктивних порушень стосовно великих і середніх розривів було встановлено, що прояв тектонічної порушеності у вугільному пласті відбувається по лініях, що повторюють контур великих диз'юнктивних порушень. За допомогою методу сингулярного розкладання динамічного ряду відстаней між лініями малоамплітудних розривів у вугільному пласті на компоненти, було встановлено, що зміна цих відстаней під час віддалення від великих і середніх розривних структур відбувається багатомірною траєкторією, яка містить, окрім циклічної, трендової й трендциклічної складові.

Використовуючи аналітичне зображення функцій, параметри яких обчислювалися за допомогою регресійного аналізу, співвідношення між основними згрупованими компонентами й номером лінії малоамплітудних диз'юнктивних порушень можна подати у вигляді формул: для трендової компоненти $F_1 = Z_1$

$$Z_1 = \frac{2439,41 \cdot n}{n^2 - 44,81 \cdot n - 47,64} + 267,12, \quad (8)$$

для трендциклічної компоненти $F_2 + F_3 = Z_2$

$$Z_2 = \frac{768,83 \cdot 1,05^n \cdot \cos[0,48 \cdot (n + 1,55)]}{n^{1,44}}, \quad (9)$$

для циклічної компоненти $F_4 + F_5 = Z_3$

$$Z_3 = -48,85 \cdot \cos(1,3 \cdot n + 71,47),$$

(10)

де n – порядковий номер лінії розривних порушень.

На рисунках 1–3 подано графіки залежностей між основними згрупованими компонентами й номером n лінії малоамплітудних диз'юнктивних порушень, побудовані на підставі фактичних і розрахункових даних.



Рис. 1. Залежність трендової компоненти F_1 від номера лінії порушень n : 1 і 2 – дані фактичні й прогнозні.



Рис. 2. Залежність трендциклічної низькочастотної компоненти $F_2 + F_3$ від номера лінії порушень n : 1 і 2 – дані фактичні й прогнозні.

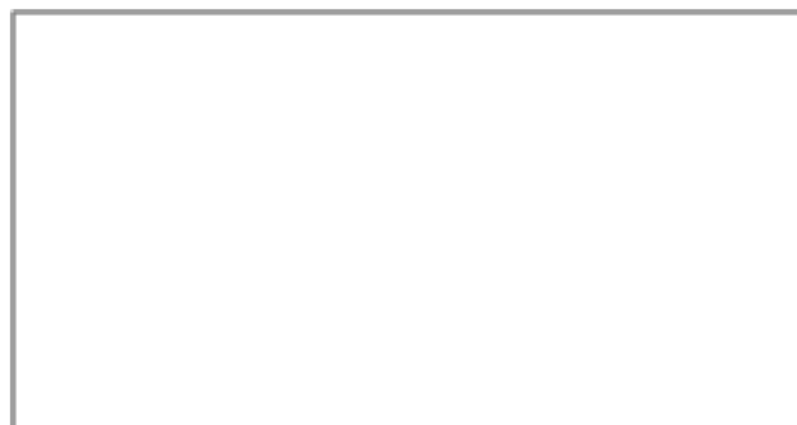


Рис. 3. Залежність високочастотної компоненти $F_4 + F_5$ від номера лінії порушень n : 1 і 2 – дані фактичні й прогнозні.

Подані графіки вказують на високу збіжність фактичних і прогнозних даних, що підтверджує правильність побудованих аналітичних моделей (кореляційні відношення дорівнюють 0,976; 0,975; 0,895 відповідно), об'єднання яких дозволяє отримати остаточну формулу апроксимації:

$$F = \frac{2439,41 \cdot n}{n^2 - 44,81 \cdot n - 47,64} + 267,12 + \frac{768,83 \cdot 1,05^n \cdot \cos[0,48 \cdot (n + 1,55)]}{n^{1,44}} - 48,85 \cdot \cos[1,3 \cdot (n + 71,47)], \quad (11)$$

де n – порядковий номер лінії малоамплітудних розривів;

$F(n)$ – відстань між n -ю і $(n-1)$ -ю лініями малоамплітудних розривів.

Отримана формула дозволяє розраховувати відстані до кожної наступної лінії прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті, розташованій в районі великих розривних порушень з амплітудою до 200 м.

Установлена залежність просторового розташування малоамплітудних диз'юнктивних порушень стосовно великих і середніх розривів може бути використана в методиці прогнозу розривної порушеності вугільних пластів, а також для здобуття аналогічних аналітичних залежностей в інших вугленосних районах.

У шостому розділі наведено методику прогнозування малоамплітудних розривів вугільних пластів. Формула (11) циклічності розподілу малоамплітудних розривних порушень дозволяє в межах шахтного поля визначити місця розташування ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті, які є лініями найбільш вірогідного прояву розривів. Після чого, для підтвердження наявності або відсутності диз'юнктивних деструкцій у межах цих зон, застосовуються геофізичні методи дослідження в свердловинах.

Прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень на пологих і полого-похилих вугільних пластах у межах шахтного поля, обмеженого середньо- або великоамплітудним розривом з амплітудою зсуву пласта від 30 м до 200 м згідно з розробленою методикою здійснюється у декілька етапів:

1. Розрахунок відстаней між лініями прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті за формулою циклічності розподілу малоамплітудних розривних порушень (11).

2. Нанесення ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті на плани гірничих виробок (копії з планів гірничих виробок під час складання прогнозних паспортів).

3. Вибір розвідувальних свердловин, розташованих у безпосередній близькості до ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті.

4. Розрахунок інтервалів у свердловинах найбільш вірогідного прояву зон дефектів щільності гірських порід, якими супроводжуються тріщинуваті зони й диз'юнктивні порушення, за формулою:

$$h = l \cdot (\operatorname{tg} \alpha_{\max} - \operatorname{tg} \alpha_{\min}), \quad (12)$$

де h – протяжність інтервалу найбільш вірогідного прояву зон дефектів щільності у свердловині, м;

l – відстань від лінії прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті до розвідувальної свердловини, м;

α – максимальний і мінімальний кут падіння поверхні зміщувача.

Особливість вибору розвідувальних свердловин, каротажні діаграми яких будуть використані для підтвердження наявності або відсутності тектонічної порушеності у пласті, полягає в тому, що вибраними мають бути свердловини, розташовані до зустрічі з розрахунковою лінією прояву тектонічної порушеності за напрямом лінії падіння поверхні зміщувача крупного насуву. Схема визначення інтервалу найбільш вірогідного прояву дефектів щільності гірських порід у свердловинах подано на рисунку 4.

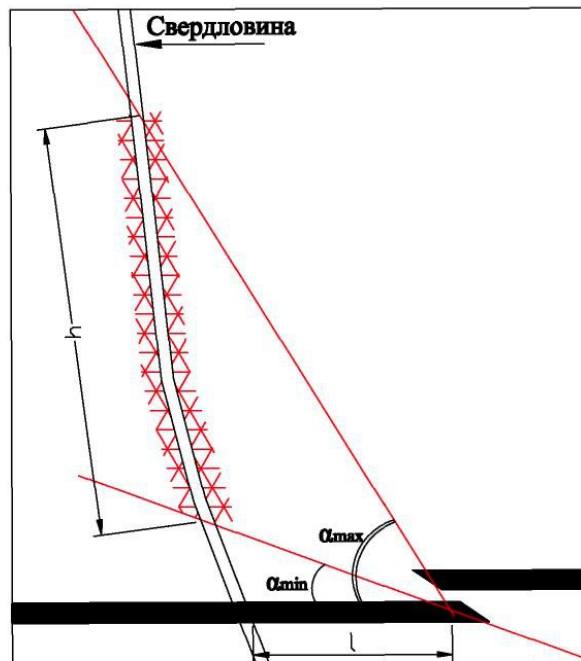


Рис. 4. Схема визначення зони дефектів щільності гірських порід у свердловині.

5. Аналіз каротажних діаграм для виявлення зон дефектів щільності гірських порід у розрахунковому інтервалі.

6. Підтвердження або спростування наявності малоамплітудного тектонічного розриву в районі лінії прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті на підставі аналізу кривих каротажних діаграм або за допомогою інших чинних методів прогнозу.

За наявності в досліджуваному інтервалі зон дефектів щільності, які підтверджуються каротажними діаграмами уявних опорів (КС_{ГЗ}, КС_{ПЗ}), акустичного каротажу (АК), гамма-гамма каротажу (ГГК), гамма каротажу (ГК), кавернометрії (КМ) можна робити висновок про наявність розривного

порушення у вугільному пласті на відстані l від розвідувальної свердловини в інтервалі, зумовленим кутом падіння поверхні зміщувача. На діаграмах КС дефекти щільності виділяються мінімумами, що практично досягають нульової лінії діаграми. Чим вище значення піків на діаграмі АК, тим вище ступінь тріщинуватості, кавернозності порід. Прояв тріщинуватих зон на кривій ГГК відбивається у вигляді інтенсивних максимумів на фоні низьких значень, що відповідають непорушеним вміщуючим породам. Із збільшенням діаметра свердловини або утворенням локальних каверн у зонах дроблення діаграми КМ характеризуються максимальними значеннями.

Такий підхід до вивчення й подальшого прогнозування розривів у вугільному пласті дозволить значною мірою скоротити обсяг даних, що потрібно аналізувати, а також зменшити час на одержання необхідної інформації щодо наявності або відсутності малоамплітудних деструкцій на ділянці пласта, що досліджується.

Ефективність методики прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень, що ґрунтується на принципі циклічного розподілу ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті, перевірена і підтверджена при підготовці Західної лави № 39 шахти «Суходільська – Східна» Краснодонського вугленосного району. Усі лінії прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті, отримані за допомогою розрахунків, були підтверджені під час проведення підготовчих гірничих виробок (Західних конвеєрних штреків № 38 і № 39) фактичною наявністю тектонічних деструкцій вугільного пласта й вміщуючих порід у розрахункових інтервалах. Підтвердження ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті розривами становить 75 %. Аналіз каротажних діаграм в інтервалах найбільш вірогідного прояву зон дефектів щільності в геологорозвідувальних свердловинах, розташованих у безпосередній близькості від обчислених ліній тектонічної порушеності, дозволяє уточнити місця їх розташування. Об'єднання обчислених ліній і каротажних ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті в однойменні зони дозволяє зробити прогноз малоамплітудних диз'юнктивних порушень практично однозначним.

ВИСНОВКИ

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій наведено нове рішення актуальної науково-прикладної проблеми прогнозу малоамплітудної тектонічної порушеності вугільних пластів Краснодонського вугленосного району Донбасу на основі встановлених закономірностей розповсюдження розривів і їх зв'язків з геологічними параметрами.

Основні наукові й практичні результати полягають у наступному:

– оцінено інтенсивність і ступінь зміни тектонічної порушеності шахтних полів Краснодонського району зі збільшенням глибини залягання гірських порід від 0 м до 1500 м. Доведено що максимальна кількість і потужність зон дроблення гірських порід припадає на інтервал глибин 500 – 600 м;

– встановлено, що зміна кількості зон дроблення порід і їх потужності, а також зміна фізико-механічних властивостей пісковиків із збільшенням глибини за даними геологорозвідувальних свердловин підпорядковується параболічній залежності;

– встановлено емпіричні залежності, що дозволяють визначати кількість і потужність зон дроблення (дефектів щільності) порід на певних глибинах ведення гірничих робіт у шахтах;

– встановлено емпіричні залежності межі міцності пісковиків на одноосне стискування в природному стані від глибини їх залягання і потужності зон дроблення;

– встановлено залежність між параметрами складчастих порушень і кількістю малоамплітудних розривів вугільного пласта на крилах складок;

– встановлено, що в межах Краснодонського вугленосного району прояв малоамплітудної тектонічної порушеності у вугільному пласті відбувається по лініях, що повторюють контур великих диз'юнктивних порушень;

– виявлено циклічність у зміні відстані між двома сусідніми лініями прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті за віддалення від великого розриву;

– доведено, що зміна відстаней між диз'юнктивними порушеннями за віддалення від великих і середніх розривних структур відбувається багатомірною траєкторією, яка містить, окрім циклічної, трендову й трендциклічну складові;

– доведено можливість підтвердження ліній прояву тектонічної порушеності у вугільному пласті зонами дефектів щільності на каротажних діаграмах розвідувальних свердловин.

На підставі отриманих результатів розроблено комплексну методику прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень шахтних полів Краснодонського вугленосного району, що ґрунтується на принципі циклічності розподілу розривної порушеності у вугільних пластах.

Достовірність результатів роботи зумовлена використанням апробованих методів обробки й аналізу достатньої кількості фактичної геологічної інформації, отриманої під час проведення розвідувальних й експлуатаційних гірничих робіт.

Практичне значення отриманих результатів підтверджується застосуванням їх на вуглевидобувних підприємствах Краснодонського вугленосного району: шахти ім. М.П. Баракова, «Суходільська – Східна», «Молодгвардійська», «Самсонівська – Західна»; шахтодільниця «Південна» (колишня шахта «Краснодарська – Південна».

Основні положення дисертації опубліковані в наступних роботах:

1. Шабельников С.И. Математические зависимости показателей малоамплитудной тектоники угольных пластов / С.И. Шабельников // Уголь Украины. – 2011. – №10. – С. 48–51.
2. Приходченко В.Ф. Взаимосвязь между складчатой и разрывной нарушенностью угольных пластов (на примере поля шахты «Краснодарская

- Южная») / В.Ф. Приходченко, С.И. Шабельников, Д.В. Толубец // Сборник научных трудов НГУ. – Днепропетровск, 2011. – № 4. – С. 30–34 .
3. Шабельников С.И. Цикличность распределения малоамплитудных разрывных нарушений угольных пластов / С.И. Шабельников, Л.Е. Подлипенская, В.Е. Лисица // Уголь Украины. – 2012. – №1.– С. 39–43.
 4. Шабельников С.И. Комплексный метод прогноза малоамплитудных разрывов угольных пластов / С.И. Шабельников // Уголь Украины. – 2012. – № 5.– С. 36 – 40.
 5. Шабельников С.И. Закономерности изменения тектонической нарушенности угленосной толщи Краснодонского геолого-промышленного района / С.И. Шабельников // Підземні катастрофи: моделі, прогноз, запобігання: матеріали II міжнар. конф., 18-20 трав. 2011 р.: – Д.: Національний гірничий університет. – 2011. – С.42 – 47.
 6. Шабельников С.И. Связь малоамплитудных тектонических разрывных нарушений угольных пластов с крупноамплитудными и среднеамплитудными разрывами (на примере поля шахты «Суходольская – Восточная») / С.И. Шабельников // «Форум гірників – 2011: матеріали міжнар. конф., 12-15 жовт. 2011 р.: – Д.: Національний гірничий університет. – 2011. – С.73 – 77.
 7. Шабельников С.И. Закономерности формирования малоамплитудных разрывов вблизи крупных пликативных и дизъюнктивных структур/ С.И. Шабельников // Науки о Земле на современном этапе: материалы III междунар. конф., 21 дек. 2011 г.: – М.: Спутник+. – 2012. – С. 9 – 17.
 8. Шабельников С.И. Особенности малоамплитудной тектоники Краснодонского угленосного района / С.И. Шабельников // Сборник научных трудов ДонГТУ. Вып.29. – 2009 – С. 243 – 253.
 9. Шабельников С.И. Оценка степени изменения тектонической нарушенности горных пород Краснодонского угленосного района по данным геологоразведочных скважин / С.И. Шабельников // Сборник научных трудов ДонГТУ. – 2009. – Вып.31. – С. 69–78 .
 10. Шабельников С.И. Взаимосвязь между прочностными характеристиками песчаников угленосной толщи Краснодонского угленосного района и распределением зон дробления пород / С.И. Шабельников // Сборник научных трудов ДонГТУ. – 2010. – Вып.32. – С. 138–150.

Особистий внесок автора в роботах, написаних у співавторстві:

[2] – виконання шахтних вимірів, встановлення залежності між параметрами складчастих порушень і кількістю малоамплітудних розривів вугільного пласта на крилах складок; [3] – виконання шахтних вимірів, встановлення закономірностей щодо циклічності в зміні відстані між двома сусідніми лініями прояву тектонічної порушеності за віддалення від великого розриву.

АНОТАЦІЯ

Шабельніков С.І. Закономірності розвитку і прогноз малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів Краснодонського вугленосного району. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.16 – геологія твердих горючих копалин – Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Дніпропетровськ, 2012.

Дисертація присвячена вивченню малоамплітудних тектонічних розривів вугільних пластів Краснодонського вугленосного району з метою встановлення закономірностей їх просторового розташування стосовно великих плікативних і диз'юнктивних структур для подальшого розроблення на цій основі методики прогнозування порушених зон. Дослідження показали, що інтенсивність малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів і міцнісні властивості пісковиків Краснодонського вугленосного району змінюються зі збільшенням глибини залягання за параболічною залежністю. Доведено, що зміна відстаней між диз'юнктивними порушеннями за віддалення від великих і середніх розривних структур відбувається багатомірною траєкторією, яка містить, окрім циклічної, трендову й трендциклічну складову. На підставі отриманих результатів розроблено комплексну методику прогнозування малоамплітудних диз'юнктивних порушень шахтних полів Краснодонського вугленосного району, що ґрунтується на принципі циклічності розподілу розривної порушеності у вугільних пластах.

Ключові слова: вугільний пласт, диз'юнктивні порушення, плікативні порушення, фізико-механічні властивості, циклічність.

АННОТАЦИЯ

Шабельников С.И. Закономерности развития и прогноз малоамплитудных тектонических разрывов угольных пластов Краснодонского угленосного района. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.16 – геология твердых горючих ископаемых – Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет» Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Днепропетровск, 2012.

Диссертация посвящена изучению малоамплитудных тектонических разрывов угольных пластов Краснодонского угленосного района с целью установления закономерностей их пространственного расположения по отношению к крупным пликативных и диз'юнктивным структурам для последующей разработки на этой основе методики прогнозирования нарушенных зон. Исследования показали, что интенсивность малоамплитудной разрывной нарушенности угольных пластов и прочностные свойства песчаников Краснодонского угленосного района изменяются с увеличением глубины залегания по параболической зависимости. Оценены интенсивность и степень изменения тектонической нарушенности шахтных полей Краснодонского района с увеличением глубины залегания горных пород от 0 м

до 1500 м. Доказано что максимальное количество и мощность зон дробления горных пород приходится на интервал глубин 500 – 600 м.

Установлены эмпирические зависимости, позволяющие определять количество и мощность зон дробления пород (дефектов плотности) на определенных глубинах ведения горных работ в действующих шахтах.

Установлены эмпирические зависимости предела прочности песчаников на одноосное сжатие в естественном состоянии от глубины их залегания и мощности зон дробления.

Установлена зависимость между параметрами складчатых нарушений и количеством малоамплитудных разрывов угольного пласта на крыльях складок.

Установлено, что в пределах Краснодонского угленосного района проявление малоамплитудной тектонической нарушенности в угольном пласте происходит по линиям, повторяющим контур крупных дизъюнктивных нарушений.

Выявлена цикличность в изменении расстояния между двумя соседними линиями проявления тектонической нарушенности в угольном пласте по мере удаления от крупного разрыва.

Доказано, что изменение расстояний между дизъюнктивными нарушениями по мере удаления от крупных и средних разрывов происходит по многомерной траектории, которая содержит, кроме циклической, трендовую и трендциклическую составляющие.

На основании полученных результатов разработана комплексная методика прогнозирования малоамплитудных дизъюнктивных нарушений шахтных полей Краснодонского угленосного района, основанная на принципе цикличности распределения разрывной нарушенности в угольных пластах.

Ключевые слова: угольный пласт, дизъюнктивные нарушения, пликативные нарушения, физико-механические свойства, цикличность.

ANNOTATION

Shabelnikov S.I. Conformities to law of development and prognosis of littlepeak paraclases of coal layers of the Krasnodon of coal region. – On the rights of the manuscript.

The dissertation for the competition of a scientific degree of the candidate of geological sciences on a speciality 04.00.16 – geology of solid combustible minerals – State higher education institution «National mining university» Education and science, youth and sports of Ukraine, Dnepropetrovsk, 2012.

The dissertation is devoted the study of littlepeak paraclases of coal layers of the Krasnodon of coal region, with the purpose of determine the spatial patterns of their location in relation to large plicate and to the disjunction structures and for the further development on this basis the method of prognostication of the broken zones. Researches have shown that the intensity violations a littlepeak break coal layers and the strength properties of sandstones in Krasnodon of coal region, are variation with the increase of depth on a parabolic dependence.

It is proven that the changing of the distance between the disjunctive violations occurs the multidimensional trajectory along the distance from the large and medium breaks, which contains, besides the cyclic, the trend and trendcyclic components.

On the basis these results, it was devised a comprehensive method for prognosis of littlepeak paraclases of coal layers of the Krasnodon of coal region, based on the principle of cyclic distribution of violations in coal layers.

Keywords: coal layer, disjunction violations, plicate violations, physics-mechanical properties, recurrence.