

Даний винахід відноситься до способу планування очисних робіт в тектонічно напруженому осадовому родовищі, зокрема в кам'яновугільному родовищі, шляхом вибору напрямку очисної виїмки, довжини очисного вибою, швидкості та послідовності вироблення пласта, при цьому положення очисних вибоїв орієнтують по тектонічних порушеннях в масиві родовища і за основу планування для вибору підлягаючого розрізанню та підготовці до очисної виїмки масиву родовища беруть падіння, пролягання та величину скиду відповідного виявленого геологічного порушення та форму кривої енергії складкоутворення, а також зроблені тектонічною енергією розпушення, зминання та затиснення в гірничій породі та зумовлені цим переміщення тектонічних мас.

В одному з таких способів, описаних, наприклад, в заявці WO 95/14155, для врахування тектономеханічного процесу при виникненні родовища для проектування на частині родовища пропонується використати тектономеханічні взаємозв'язки при виникненні запланованого для розробки масиву родовища як основи для планування очисних робіт, причому більш точні дані про форму та характер тектоніки поліпшують основи планування очисних робіт, а отже, також планування необхідних для цього розрізання та підготовки. Так, у відомому способі для планування очисних робіт вже пропонується використати взаємозв'язки між великою і малою тектонікою або між первинними і вторинними порушеннями. При цьому врахування тектономеханічних взаємозв'язків дозволяє на більш ранньому етапі отримати відомості про те, чи залишиться, приміром, скид даного відомого порушення припустимо постійним або ж він буде збільшуватися чи зменшуватися в тому чи іншому напрямку пролягання. Відомий спосіб, таким чином, вже дозволяє визначати значення змін в напрямках пролягання та падіння при виявлених порушеннях, використовуючи цю інформацію для планування очисних робіт. Далі, можна отримати дані про розриви від вертикальної проекції скидів в залежності від падіння шарів породи, тобто в залежності від складчастості, і відповідно до цього здійснювати планування очисних робіт. Завдяки цьому можна одержувати більш точну інформацію про форму та характер великої і малої тектоніки, що у відомій мірі дозволяє цілеспрямовано покращити основи планування очисних робіт і завдяки цьому саме планування.

Далі, із заявки DE-A-2544391 відомий спосіб визначення оптимального напрямку очисних робіт, зокрема з метою уникнути гірничих ударів, викидів газів і обвалень, при цьому в даному способі встановлюють порядок вироблення пластів, а очисні роботи тим самим проводять з урахуванням зменшення тектонічних сил, причому зони з меншим зменшенням тектонічних сил виробляються окремо в першу чергу і очисні роботи ведуться відповідно із зон з більшим зменшенням тектонічних сил в напрямі зон з меншим зменшенням тектонічних сил.

Хоча ці відомі способи і дозволяють підвищити надійність планування при орієнтації очисних робіт в масиві родовища, при очисних роботах, відповідно при виїмці виникають інші проблеми, які пов'язані з породою, що міститься в пласті, та які часто призводять до зменшення видобутку корисної копалини у вибої аж до відмови від відповідної висоти поверху.

Виходячи з викладеного вище, в основу винаходу було покладено завдання вдосконалити відомий з рівня техніки спосіб з метою підвищити інформативність основ планування.

Це завдання вирішується за допомогою способу, наведеного в формулі винаходу, включаючи більш прийнятні варіанти його здійснення.

Основна ідея винаходу полягає в тому, що орієнтацію очисних робіт, що плануються, виконують в залежності від пролягання, довжини за проляганням та ширини розмивів пласта в масиві родовища, виявлених і прогнозованих з урахуванням тектономеханічного процесу, що визначається енергією складкоутворення та тектонічною енергією, причому положення великих просторових зсувів і/або зсувних зон визначають з урахуванням притаманної родовищу еквідистантності, а при розрізанні розмиву пласта на відстані менше 300м від нього встановлюють пролягання розмиву пласта та співвідносять з проляганням зсуву і/або зсувної зони в напрямку потоку енергії.

Під "розмивами пласта" розуміються нерегулярності пласта, до яких відносяться збіднення пласта, заноси пласта піском, скупчення пласта, розщеплення пласта, лінзоподібні прошарки в пласті, заповнення ерозійних жолобів, а також поверхнева ерозія пласта. Зумовлені розмивами пласта проблеми при видобутку ґрунтуються на різних причинах: внаслідок наявності породи в масиві вміст порожньої породи у вугіллі, що видається на-гора, підвищується; існує також підвищена схильність до обвалення покрівлі або всякого боку з впливаючими звідси "проблемами спорудження кріплення" і, крім того, виникає підвищений знос робочих органів добувної машини і/або виїмку доводиться місцями переводити на підрильний режим роботи. Далі, внаслідок розмивів при тому ж обсязі видобутку по товарному вугіллю зростає вихід порожньої породи, що вимагає відвалів більшої ємності на земній поверхні. Крім того, розмиви пласта при тому ж обсязі видобутку по товарному вугіллю на шахті призводять також до того, що в інших очисних вибоях потрібно збільшувати швидкість просування фронту очисної виїмки, відповідно вимагаються позапланові інвестиції в організацію додаткових очисних вибоїв, а передбачений порядок вироблення пластів при цьому не може бути дотриманий.

Перевага даного винаходу в основному полягає в тому, що він практично повністю дозволяє усунути названі вище проблеми за рахунок виключення зон з більш сильними, відповідно частими розмивами пласта при виборі орієнтації очисних вибоїв.

Гірничі породи, як правило, через певні проміжки поділені на паралельні шари великими, маючими велику довжину, приблизно паралельними зсувними зонами. При цьому на зсувах мало місце більш або менш велике горизонтальне переміщення мас. В залежності від падіння пластів гірничих порід, а також в залежності від підведеної тектонічної енергії та її місцевих зменшень тектономеханічний процес в зоні зсувних зон призвів до виникнення різноманітних дислокацій від незначних зрізів до значних тектонічних порушень зі скидом більше 100м.

Великі зсувні зони часто розпочинаються або закінчуються на зоні перетинання більших антикліналей з більшими скидами. Коли антикліналі ще тільки збиралися в складки, а більші скиди вже були укладені, при складкоутворенні зверху скидів виникали розпушення, а під ними утворювалися зминання. Якщо ж осі

антикліналі по обидві сторони скиду розміщені не точно одна проти одної, то розпушення і зминання взаємно не компенсуються, в результаті чого поряд утворюються дефіцит та надлишок мас. Внаслідок переміщення матеріалу на зсувах дефіцит і надлишок мас усуваються. В доповнення до великих зсувних зон, маючих заданий напрям пролягання, який домінує на великих протяхах як послідовно, так і паралельно, слід очікувати зсувних зон з іншими напрямками пролягання. В той час як домінуючі зсуви, як правило, виходять з точки перетинання більших антикліналей з більшими, складаючими більше 200м скидами, зсуви, відповідно зсувні зони, пролягаючи приблизно під прямим кутом до них, з'являються здебільшого в зоні перетинання домінуючих зсувів, відповідно зсувних зон з падаючими в рурській кам'яновугільній системі (рурський карбон) на захід великими, складаючими більше 200м скидами.

При цьому при плануванні очисних робіт слід враховувати, що більші скиди в зоні перетинання з домінуючими зсувами, відповідно зі зсувними зонами явно змінюють свій напрям пролягання таким чином, що під час тектомеханічного процесу в ґрунті скидів виникають більш сильні розпушення, а в покрівлі виникають зминання. В результаті переміщення мас по зсуву розпушення за допомогою відхиленої енергії складкоутворення засувається; таке ж саме є дійсним і для розпушень в ґрунті пластів великих зсувів, падаючих в рурській кам'яновугільній системі на захід. З метою усунути ці розпушення в ґрунті пластів потрібен другий зсув, по якому може відбуватися додаткове переміщення мас, при цьому витрати енергії для усунення розпушень в зоні великих розпушень є більшими, якщо переміщення мас відбувається тільки по зсувній зоні.

Поділ гірничих порід через певні проміжки великими, приблизно паралельними зсувними зонами або пролягаючими на великі відстані зсувами на розташовані паралельно один одному пласти відображає великомасштабну реальну картину з растром порушень, який може бути отриманий, відповідно визначений також і в інших, менш відомих родовищах, а отримання такого растра порушень ґрунтується на еквідистантності зсувних зон. Так, наприклад, в рурській кам'яновугільній системі відстань між великими, пролягаючими зі сходу на захід головними зсувами, які також можуть бути закладені латентно і при цьому, як правило, утворені у вигляді послаблених зон, складає біля 5.2км, а поміж ними на відстані від 0.8 до 1.5км в залежності від зменшення енергії складкоутворення знаходяться інші зсувні зони або зсуви.

Поділ гірничих порід через певні проміжки великими, приблизно паралельними зсувними зонами або зсувами справляє вплив на енергію складкоутворення та протитиску. Енергія складкоутворення та протитиску відхиляється зсувами. Оскільки енергія складкоутворення підводиться до гірничих порід широким фронтом, з паралельно розташованими відхиленнями енергії пов'язане складання енергії, а також протитиск з отриманням все більших значень. В результаті на формування інших тектонічних порушень закономірно впливає тектомеханічний процес. Завдяки цьому скиди в зоні великих зсувних зон і зсувів, як правило, мають меншу величину, або ж вони закінчуються, надходячи з усіх боків, в сусідній зоні зсувів, відповідно знову починаються звідси. Це стосується передусім невеликих, складаючих менше 100м скидів, і, окрім того, змінюється також напрям пролягання скидів. Те ж саме стосується і насувань. Зважаючи на ці взаємозв'язки в тектомеханічному процесі, слід припускати можливість більш великих скидів між зсувними зонами. В цих зонах матеріал гірничих порід посилено насувається один на одного, внаслідок чого можливості зсування в них по малотектонічних порушеннях в гірничій породі обмежені.

Напрямок пролягання домінуючих зсувів, відповідно зсувних зон в родовищі орієнтується по зменшенню енергії складкоутворення у великих антиклінальних і насувних зонах. Більша складчастість і/або більші розміри насуву пов'язані з більшим зменшенням тектонічної енергії. Внаслідок цього в напрямку потоку енергії поруч одна з одною виникають зони з різною внутрішньою енергією. Більша енергія відхиляється діагонально в напрямку меншої енергії. В цьому напрямку (напрямок пролягання) виникають зрізи, відповідальні в тектомеханічному процесі за виникнення та формування зокрема зсувів, при цьому зрізи виникли в більш ранній період і можуть бути позначені як первинна матриця гірничого масиву.

Якщо домінуючі, пролягаючи зі сходу на захід зсуви і/або зсувні зони наштовхуються на антиклінальні і/або насувні зони, які внаслідок їхньої складчастості та розмірів насуву служать передумовою утворення домінуючих зсувів і/або зсувних зон, маючих напрямком пролягання з півночі на південь, то зрізи з обох систем накладаються один на одного в напрямку потоку енергії, виходячи з антиклінальних і насувних зон, якими обумовлені зсуви і/або зсувні зони з напрямом пролягання з півночі на південь.

Для планування очисних робіт при цьому особливе значення має в цілому постійно повторювана відмінність між напрямками пролягання рано виниклих розмивів пласта і порушень, виниклих пізніше як їхній наслідок. Різне спрямування пролягання можна пояснити протилежно спрямованим переміщенням матеріалу по зрізах зсувних зон: або напрямки пролягання розмивів та вторинних порушень проходять паралельно напрямкам пролягання зсувних зон, або напрямки пролягання утворюють один з одним дійсний для рурської кам'яновугільної системи кут приблизно 30 ґін. Однак вершини цього кута звернуті в протилежних напрямках, що вказує на поворот в протилежний бік напрямку переміщення мас по обох сторонах зрізу. Тим самим спочатку (вже під час седиментації) мало місце переміщення мас в напрямку генерального пролягання, а потім ортогонально до нього. Пластична ще маса гірничих порід відступала до сходу та заходу і пізніше рухалася (після сильного затвердіння) на північ. Істотним для напрямку пролягання розмивів пласта в рурській кам'яновугільній системі є відхилення осажденного матеріалу гірничих порід ортогонально до найбільшої горизонтальної напруги гірничих порід, яка для рурської кам'яновугільної системи вважається в напрямі з півдня-південно-сходу на північ-північно-захід. На зсувах, відповідно послаблених зонах це викликало рух, що був спрямований проти більш пізніх рухів, і тим самим визначало напрям пролягання розмивів пласта.

Відповідно до різноманітних варіантів здійснення винаходу проектування розмивів пласта проводять з урахуванням наведених вище міркувань, а напрям орієнтації очисних робіт обирають паралельно проєктованому розмиву пласта.

Згідно з одним з прикладів здійснення винаходу ще одну проєкцію розташування розмивів пласта одержують відповідно до наявності насувів. при цьому два насуви можуть закінчуватися на лінії, що

проходить під прямим кутом до генерального пролягання лінії, або на вузькій смузі, що проходить у тому ж напрямку. В цьому випадку при плануванні орієнтації очисних робіт необхідно також враховувати розмиви пласта, пролягаючі в напрямі цієї лінії або вузької смуги. Зокрема це відноситься до розмивів пласта, які розпочинаються у вихідній зоні розташованих до півдня насувів і закінчуються приблизно за 400м до розташованого до півночі від них насуву. В цій зоні вже заздалегідь виявляються більш пізні енергетичні відмінності в тектомеханічному процесі. Аналогічні результати одержують в тому випадку, якщо пролягаючі зі сходу на захід, відповідно з півночі на південь зсуви закінчуються до півдня в тій же зоні. Далі, закінчення складок і насувів має значення остільки, оскільки при плануванні необхідно враховувати відповідно до півночі від вихідної зони розмиви пласта з проляганням з півночі на південь в західній вихідній зоні та з проляганням зі сходу на захід в східній вихідній зоні.

Далі, при плануванні очисних робіт необхідно враховувати центральну бісектрису між двома приблизно паралельними за падінням та проляганням насувами з величиною скиду більше 10м. При цьому відбувається накладання навантажень на гірничі породи, якщо відстань по шару між насувами менше 800м. У випадку рурської кам'яновугільної системи ці 800м мають значення остільки, оскільки ця відстань є значною відстанню між великотектонічними насувами в деяких зонах рурської кам'яновугільної системи.

Крім того, розмиви пласта, що складають аж до відстані по шару приблизно 400м в покрівлі насувів, також слід включати в планування орієнтації очисних робіт. При цьому йдеться про розмиви пласта, які пролягають паралельно насувам. Істотним при цьому є те, що насиви знаходяться в північному та південному крилі великих антиклінальних систем і мають падіння на північ та на південь. В цій зоні завдяки розподілу напруг в тектомеханічному процесі більш пізні напруги були відносно незначними, в результаті чого на більш ранньому етапі виник вільний простір для можливих послаблених зон, в яких утворювалися розмиви пласта.

Зона покрівлі насувів під час тектомеханічного процесу навантажується в результаті сковзання по пласту. Це пов'язано зі зміною міри насуву для насувів того ж стратиграфічного рівня. В цих випадках сковзання пласта дужче зруйнувало зони з розмивами пласта, і з цієї причини в одному з прикладів здійснення винаходу планування очисних робіт повинно передбачати зменшення відстані між рамами кріплення в зоні штреку та зменшення запізнювання зі спорудженням кріплення в зоні лави.

Далі, згідно з ще одним з прикладів здійснення винаходу особливе значення має петрографія родовища. Потужні пачки пісковиків на невеликій відстані від пласта вказують на прибережну седиментацію, і в цій зоні тектонічні зсуви згодом були меншими, а розмиви пласта в зв'язку з рухами по послаблених зонах не мали місця. В цьому випадку планування очисних робіт не потребує врахування розмивів пласта, однак за таких умов необхідно передбачати відповідні заходи щодо узгодження очисних робіт з меншою потужністю пласта, забезпечуючи більший інтервал перестановки кріплення лави та використовуючи відповідні добувні засоби. При цьому згідно з одним з прикладів здійснення винаходу доцільно за допомогою заздалегідь пробуреної густої мережі свердловин визначити найменшу очікувану потужність пласта і потім узгодити кріплення лави та використання добувних засобів з визначеним значенням.

Наведені в поданому вище описі, у формулі винаходу та в рефераті відмітні ознаки винаходу як індивідуально, так і в будь-яких поєднаннях одна з одною можуть бути суттєвими для здійснення винаходу в його різноманітних варіантах.