**Сургай Микола Сафонович. Методологічні основи забезпечення надійності функціонування вугільної шахти як єдиного технологічного комплексу з комп’ютеризованою системою управління : Дис... д-ра наук: 05.15.02 - 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Сургай М.С. Методологічні основи забезпечення надійності функціонування вугільної шахти, як єдиного технологічного комплексу із комп'ютеризованою системою управління. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за фахом 05.15.02 – "Підземна розробка родовищ корисних копалин". Інститут геотехнічної механіки НАН України, Дніпропетровськ, 2002.  Дисертація має метою розробку методологічних основ надійного функціонування вугільного підприємства в час, коли основні показники роботи більшості шахт нашої держави погіршились і потрібні нові підходи до вирішення проблеми забезпечення країни власними енергоносіями. Для досягнення цієї мети проаналізовано сучасний стан проблеми надійного функціонування шахти, як єдиного технологічного комплексу. Це дозволило розглянути шахту, як складну людино-машинну систему із періодичним зниженням та відновленням рівня надійності. Такий підхід створив передумови розробки нової оригінальної системи показників оцінки роботи шахти з позиції її надійності, а також показав, що управління сучасною шахтою вже неможливе без комп'ютерного забезпечення. Розроблено нові науково-технічні принципи створення комп'ютеризованої системи управління надійністю шахти, які полягають у тому, що директор контролює тільки значні відхилення від штатного перебігу усіх технологічних процесів, а служби “аналітика” і “прогнозиста” за допомогою комп'ютерних технологій опрацьовують великий обсяг інформації і надають директору найбільш важливі дані. Форма надання цих даних, а також їхня інформаційна ємність необхідні і достатні для прийняття директором обґрунтованих рішень щодо стратегічних і тактичних шляхів розвитку шахти, як ЄТК.  Дисертація має піонерний характер і відкриває новий напрямок у пошуку шляхів оздоровлення галузі її перебудування у зв'язку з новими явищами в життєдіяльності держави. Реалізація результатів роботи у промисловості забезпечить створення вугільних підприємств нового технічного рівня – бездотаційних, високопродуктивних, прибуткових та соціально-перспективних. | |
| |  | | --- | | Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, у якій надано теоретичне узагальнення і нове рішення актуальної науково-технічної проблеми розробки методологічних основ забезпечення надійності функціонування вугільної шахти, як єдиного технологічного комплексу з комп'ютеризованою системою управління, для наукового обґрунтування методів підвищення ефективності роботи підприємств та оздоровлення галузі, що має важливе народногосподарське і соціальне значення.  У процесі виконання роботи отримано такі основні наукові висновки і практичні результати:  1. Надано наукове обґрунтування нового методологічного підходу до розв'язку комплексу проблем забезпечення стабільності і надійності функціонування шахти в цілому, виходячи із сучасних потреб держави у вугільній продукції. В основу підходу покладено уявлення про шахту, як про складну технічну систему з періодичною втратою і відновленням працездатності. Автором вперше запропоновано показники зміни працездатності шахти в часі, які дозволяють кількісно оцінювати ефективність управління надійністю функціонування шахти в цілому, її окремих підсистем і апарата управління зокрема. До цих показників відносяться: a - показник швидкості зниження надійності системи у часі; b - показник швидкості відновлення надійності системи у часі; T=Тп + Тв – тривалість циклу зміни надійності системи; Тпі Тв – тривалості стадій, відповідно, зниження і відновлення надійності системи; d - амплітуда коливання рівня надійності системи; - критичний рівень надійності системи, нижче якого система непрацездатна; - функція ефективності управління надійністю роботи шахти.  2. Вперше розроблено методологію управління надійністю функціонування вугільної шахти, як складної технічної системи, що полягає в контролі поточного значення показника a, прогнозуванні тенденцій зміни працездатності шахти в часі й обґрунтованому виборі системи рішень, що дозволяють її підтримувати в необхідних і достатніх межах. Показники a і b виміряються в частках одиниці від величини РБВ ймовірності безвідмовної роботи шахти в процесі "видобуток – реалізація вугілля – розвиток виробництва". При цьому для кращих вітчизняних шахт значення показника a досягає 0,03 од/год, а для закордонних, наприклад, англійських, - 0,004 од/год при однакових межах зміни РБВ – від 0,99 до 0,5, але при різних тривалостях стадій втрати і відновлення надійності.  3. За результатами науково-методичних розробок показано, що метод управління надійністю функціонування шахти на "попередження" більш перспективний ніж "за кінцевим результатом", особливо для виробництв типу "шахта - лава". Комп'ютеризація управління, у тому числі автоматизація видачі наряд-путівок, детальні кількісні аналіз і прогноз життєдіяльності кожної підсистеми зокрема і шахти в цілому, автоматизація систем моніторингу, розрахунку траєкторій розвитку системи "видобуток – споживання – інвестиції", мотивація праці й інших необхідних і достатніх для нормальної роботи шахти процесів, є ефективним сучасним інструментом впливу на працездатність шахти.  4. Вперше встановлено, що показник a зростає у часі , тобто працездатність шахти знижується в залежності логарифмічного вигляду від планового рівня і лінійно зменшується з ростом фактичного рівня видобутку. Встановлено, що показник a зростає в параболічній залежності від кількості елементів у технологічних лініях вуглевидобутку, при цьому залежність зміни інтегральної ймовірності РБВ шахти в часі має синусоїдальний характер з амплітудою d, яка дорівнює різниці між стартовим і мінімальним поточним значеннями РБВсистеми при тривалісті циклу T=Тп + Тв.  5. Вперше встановлено залежності показника a від сумарної швидкості V посування прохідницьких вибоїв і усередненої довжини L лав на шахті. Дані, отримані за результатами комп'ютерного моделювання роботи шахт, свідчать про лінійний характер цих залежностей, а також про тісну кореляцію a, V і L при різних співвідношеннях між плановим і фактичним рівнями навантаження на шахту.  6. Вперше для аналізу техніко-економічного стану шахти, як єдиного технологічного комплексу, використано модель Кобба-Дугласа, що дозволило розробити методологію вибору оптимальних співвідношень різних компонентів у кошторисі витрат для здійснення ефективної виробничої діяльності шахти і разом з даними про поведінку показників a і b являє собою інформаційну базу управління надійністю шахти в цілому.  7. Доведено, що розгалужені, багатоелементні структури виробництв вітчизняних шахт для забезпечення їхньої системної надійності необхідно згорнути до комплексів вигляду "горизонт: підйом – 3-5 магістральних – 4-5 виїмкових штреків – мінімум допоміжних виробок – 1-2 лави – поверхневий комплекс – система управління якістю продукції – система реалізації вугілля". Це призведе до значного росту структурної і системної надійності при одночасному істотному скороченні умовно-постійних витрат на: підтримку, ремонт, погашення, провітрювання, водовідлив, управління пило-газовими режимами, ремонт устаткування, матеріали, управління, реалізацію соціальних програм та інші допоміжні процеси, питома вага яких у загальшахтному обсязі всіх робіт досягає 60-80 % у залежності від рівня видобутку. Такий підхід при комп'ютеризації управлінської діяльності забезпечує перехід вітчизняних виробництв виду "багато лав – багато проблем" до системи виду "шахта – одна-дві лави". Це дозволить розробку пластів потужністю 1,7-2,5 м з кутами падіння до 35о проводити з рівнем видобутку до 1 млн. т вугілля в рік з лави та рентабельністю виробництва біля 20%, що досягне показників роботи закордонних бездотаційних шахт.  8. Показано, що структуру і параметри господарства кожної перспективної шахти доцільно оптимізувати за допомогою: зменшення і підтримки на мінімально необхідному рівні щільності виробок в обсязі шахтного простору, створення умов для ведення всього комплексу робіт відповідно до затверджених регламентів, підвищення якості і удосконалювання нарядної системи, раціональної мотивації праці кожного працівника, підвищення якості робіт і кінцевої продукції. Уперше встановлено, що щільність, а отже, трудо-, матеріало-, енергоємність прохідницьких робіт, що формують їхню собівартість, знаходяться в гіперболічній залежності від потужності виймального пласту і монотонно знижується з ростом усередненої довжини лав, що відпрацьовуються в межах шахтного поля. Показано, що крім устаткування нового технічного рівня кожна перспективна шахта повинна бути забезпечена сучасною інформаційно-технічною базою. База повинна включати автоматизовані робочі місця директора і його найближчих помічників - аналітика і прогнозиста, що зумовлює обов'язкове навчання роботі на ПЕОМ усіх керівників шахти.  9. Показано, що крім організації шахти у вигляді малоелементної структури необхідно підвищувати коефіцієнт готовності Кг кожного елемента основних технологічних ліній вуглевидобутку за пріоритетами: 1) підсистема дегазації і транспорту газу по виробках; 2) транспортно-технологічний ланцюжок очисної виїмки пласту; 3) підсистема проведення виїмкових і магістральних виробок; 4) служба моніторингу основних і допоміжних процесів; 5) ремонтно-відбудовча і 6) матеріалозабезпечуюча підсистеми; 7) комерційно-економічна і 8) контрольно-рекомендуючі служби. Про необхідність цього свідчить установлене зростання фактичної продуктивності шахти Qф у параболічній залежності при зменшенні кількості послідовно з'єднаних елементів технологічної лінії вуглевидобутку. Крім цього встановлено, що Qф лінійно збільшується при зростанні усередненого Кг всіх елементів шахти.  10. Теоретичне узагальнення отриманих результатів і багатоплановий особистий досвід роботи автора у вугільній галузі України свідчать, що за рівнем надійності функціонування вітчизняні шахти природним чином поділяються на такі групи:  а) ***високонадійні*** з позицій прибуткової виробничої діяльності – які мають активний дієздатний апарат управління і розвинену економічну і техніко-технологічну бази, які дозволяють здійснювати ефективний видобуток у сприятливих чи обмежено-сприятливих гірничо-геологічних умовах, а за рахунок власної господарчої діяльності - підтримувати виробничу потужність і інші встановлені параметри функціонування протягом тривалого часу;  б) ***прагнучі до надійного*** функціонування – які не відповідають сучасним вимогам щодо апарату керування і нової техніки, але мають підготовлені до виїмки значні запаси коштовного вугілля, зосередженого в сприятливих чи обмежено-сприятливих для розробки пластах, а для підтримки виробничої потужності й інших установлених параметрів функціонування вимагають періодичної державної підтримки;  в) ***з обмеженою надійністю*** функціонування – які не мають у своєму розпорядженні достатніх запасів вугілля в пластах, сприятливих для розробки, і не привабливі з позицій інвесторів, але для вирішення низки економічних і соціальних проблем регіону і галузі їм необхідна державна підтримка в доробці запасів вугілля.  11. Узагальнення результатів проведених робіт дозволяє аргументовано стверджувати, що технічна політика у вугільній промисловості України повинна базуватися на встановленні пріоритетів у розвитку шахтного фонду. Пріоритети повинні встановлюватися в залежності від потужностей, кількості і якості промислових запасів вугільних шарів і базуватися на можливості вугільного підприємства забезпечувати надійне його функціонування з параметрами, установленими, виходячи з потреб держави у вугільній продукції.  12. Показано, що застосування на високонадійних і прагнучих до цього шахтах сучасних технологій вуглевидобутку і способів проведення виробок з опорно-анкерним кріпленням дозволяють досягти високого рівня видобутку і його прибутковості тільки в єдиному варіанті - при забезпеченні надійності роботи шахти в цілому й окремих елементів зокрема. Для цього шахта повинна мати у своєму розпорядженні підготовлені до виїмки пласти потужністю 1,15-2,5 м з кутами падіння до 350 та дієздатний апарат управління, який за допомогою комп'ютеризованих засобів постійно контролює, аналізує і прогнозує перебіг основних показників життєдіяльності шахти.  Робота має великий соціальний ефект, оскільки містить науково-методологічні основи управління вугільною шахтою, використання яких покращить техніко-економічний стан галузі. | |