

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу О.Ш. Жалілова „Обґрунтування параметрів взаємодії вентиляторів головного провітрювання і шахтної вентиляційної мережі, що реконфігурується”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – «Гірничі машини»

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 179 найменувань, 5 додатків; містить 159 сторінок машинописного тексту, в тому числі 45 рисунків, 19 таблиць. Загальний обсяг – 242 сторінки.

Дисертація відповідає науково - дослідним темам ІГТМ НАН України: «Дослідження чинників спонтанної та спровокованої трансформації вугільної речовини у системі «вугілля-флюїд-газ», впливу геологічних умов на характер процесів десорбції, міграції, накопичення і збереження метану, розвиток теорії і методів ефективного контролю та безпечного керування аеродинамічними процесами провітрювання в системі «гірничі виробки вугільних шахт - вироблений простір», встановлення гірничо-геологічних показників для підрахунку видобувних запасів шахтного метану, обґрунтування методів комплексного контролю стану обводненого газонасиченого масиву та встановлення закономірностей його руйнування» (№ ДР 0111U005135), «Розвиток теорії і методів управління станом геотехнологічних систем для забезпечення інтенсифікації роботи гірничовидобувних підприємств» (№ ДР 0115U002534), у яких автор був виконавцем.

1. Актуальність теми

У складних умовах вуглевидобутку в Україні в нинішній час висуваються особливі умови до ефективності функціонування системи «вентилятори головного провітрювання – шахтна вентиляційна мережа» («ВГП - ШВМ»). В першу чергу це відноситься до ВГП, які повинні забезпечувати подачу необхідної кількості повітря до ділянок-споживачів за умови додержання вимог безпеки і енергозбереження: адже на експлуатацію ВГП припадає більш ніж 25% енерговитрат гірничого підприємства. Проведені в Україні і світі дослідження роботи ВГП на загальну вентиляційну мережу не враховують їх взаємозв'язку та

взаємовпливу, хоча на подолання цього взаємовпливу непродуктивно витрачаються значні резерви можливого енергозбереження. Це знижує ефективність провітрювання і погіршує можливості керування вентиляційними системами у нормальних та аварійних умовах. Не в повній мірі використовуються для вирішення задач зниження взаємовпливу ВГП існуючі методи розрахунку повітророзподілу у ШВМ, а програмні засоби вирішення цих питань взагалі відсутні. У зв'язку з цим актуальність теми дисертаційної роботи О.Ш. Жалілова, присвяченої обґрунтуванню параметрів взаємодії вентиляторів головного провітрювання і шахтної вентиляційної мережі, що реконфігурується, не викликає сумнівів.

Робота направлена на рішення актуальних питань вибору раціональних робочих режимів вентиляторів головного провітрювання і енергозбереження під час їх експлуатації, тому захист її за спеціальністю 05.05.06 є правомірним і обґрунтованим.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна

Проведені у дисертації наукові дослідження, на основі яких отримані нові наукові та практичні результати, зводяться до наступного.

Вперше обґрунтовано комплексний критерій оцінки ефективності функціонування системи «ВГП - ШВМ» з чотирьох складових: критерію топологічного взаємовпливу, який характеризує величину перетину зон провітрювання ВГП; параметричного взаємовпливу, як міри кількісного співвідношення вхідних і вихідних дебітів повітря на межах зон взаємовпливу ВГП; функціонального комплексування, що визначає ступінь узгодженості аеродинамічних характеристик ВГП із параметрами ШВМ; технічної ефективності, що визначається глибиною регулювання за тиском, подачею і к.к.д. ВГП, областей їх управління і керованості.

Апробація отриманих наукових результатів в конкретних умовах діючої шахти під час вироблення рекомендацій щодо вдосконалення її провітрювання дозволяє зробити висновок про обґрунтованість першого наукового положення

дисертації.

У ході досліджень було вперше встановлено близький до лінійного характер залежності між напором і продуктивністю ВГП і витратами повітря у об'єктах-споживачах, що дозволило з достатньою точністю прогнозувати поведінку елементів ВГП в залежності від зміни режимів роботи ВГП. Це дозволило спростити багатоваріантні розрахунки повітророзподілу, замінивши їх вибірковими оцінками аеродинамічного стану споживачів, що і покладено в основу другого наукового положення дисертації і дозволяє вважати його обґрунтованим.

На основі визначених залежностей і закономірностей спільної роботи ВГП вдосконалено метод розрахунку та визначення раціональних режимів роботи ВГП на основі послідовного вдоволення компонентів комплексного критерію оцінки ефективності роботи системи «ВГП - ШВМ» з урахуванням на кожному кроці оцінки вимог безпеки, що дозволило, як наслідок, досягти певного підвищення енергоефективності провітрювання шахти.

На основі дослідження руху підйомних посудин у стовбурі на аеродинамічні характеристики ВГП вперше встановлено, що короткочасний, але багато разів повторюваний протягом робочого циклу шахти, динамічний вплив руху підйомних посудин у стовбурах на режим роботи ВГП потрібно враховувати під час перспективного планування, що сприятиме підвищенню стійкості провітрювання шахти.

Достовірність вироблених з використанням рекомендацій дисертаційної роботи практичних рекомендацій підтверджуються: відповідністю прийнятих припущень в постановках задач меті і задачам досліджень; експериментальною перевіркою основних теоретичних положень; задовільною збіжністю розрахункових і експериментальних даних (в межах 15-20 %) і позитивними результатами впровадження розроблених «Методичних вказівок...» та рекомендацій у практику роботи гірничого підприємства..

Обґрунтованість результатів, висунутих здобувачем наукового ступеню, базується на: коректності математичних і логічних викладок під час

обґрунтування розроблених критеріїв та методів вибору раціональних робочих режимів роботи системи «ВГП - ШВМ»; використанням теорії турбомашин і фундаментальних фізичних закономірностей функціонування ШВМ і ВГП; погодженості шахтних даних і результатів розрахунків у ході імітаційного моделювання аеродинамічних процесів з метою вдосконалення провітрювання шахти.

Новизна наукових положень роботи ґрунтується на тому, що вперше запропоновано: топологічний і параметричний критерії оцінки взаємовпливу ВГП у шахтній вентиляційній системі, використання яких забезпечує вибір раціональної топологічної розмірності зони взаємного впливу ВГП і економічний перерозподіл вентиляційних потоків між ними; критерій функціонального комплексування параметрів системи «ВГП - ШВМ», що розраховується згідно коефіцієнту трудності провітрювання диференційовано для кожного ВГП і враховує коефіцієнт корисної дії мережі; критерій технічної ефективності.

Вперше встановлено залежності впливу режиму роботи ВГП на аеродинамічні параметри об'єктів-споживачів та запропоновано матрицю взаємодії параметрів системи «ВГП - споживачі», структурні елементи якої описують області змін продуктивності ВГП, а терминальні – коефіцієнти взаємозв'язку аеродинамічних параметрів елементів системи, які були використані у методах визначення раціональних робочих режимів роботи ВГП у багатовентиляторних вентиляційних системах.

Вперше розроблено метод визначення раціональних робочих режимів функціонування системи, що забезпечує мінімум сумарної потужності ВГП з комплексним урахуванням вимог безпеки та ресурсозбереження. Складовою методу є врахування змін аеродинамічного стану вентиляційної мережі за рахунок руху підйомних посудин у шахтних стовбурах.

3. Цінність для науки і практики проведеної роботи

Наукова цінність дисертації полягає в обґрунтуванні критеріїв, встановленні закономірностей взаємовпливу ВГП під час роботи на загальну вентиляційну

мережу та розробці методу визначення раціональних робочих режимів системи «ВГП - ШВМ» з урахуванням впливу динамічних змін аеродинамічних параметрів шахтних стовбурів, пов'язаних з рухом у них підйомних посудин.

Практична цінність роботи полягає у розробці і впровадженні «Методичних вказівок щодо вибору раціональних режимів роботи вентиляторів головного провітрювання у системі «вентилятори головного провітрювання – шахтна вентиляційна мережа» та розробленні технічних рішень та рекомендацій щодо підвищення рівня безпеки провітрювання шахт в холодний період року, що полягають у застосуванні для усунення обмерзання елементів вентиляційної установки при використанні реверсивного вентиляційного режиму подачі рідини з низькою температурою замерзання до лопаток колеса ВГП.

Основні результати дисертаційної роботи впроваджені під час проведення робіт щодо вдосконалення вентиляційної системи шахти «1/3 Новогродівська» шляхом мінімізації зон взаємного впливу ВГП системи «ВГП – ШВМ». Очікується отримання економічного ефекту від впровадження «Методичних вказівок щодо вибору раціональних режимів роботи вентиляторів головного провітрювання у системі «вентилятори головного провітрювання – шахтна вентиляційна мережа».

Розроблені рекомендації щодо вдосконалення системи захисту ВГП від шкідливого впливу обводнення його каналів у холодний період року реалізовані технічно і впроваджені на шахті «1/3 Новогродівська».

4. Оцінка змісту роботи

Дисертацію написано українською мовою. Викладення матеріалу послідовне та логічне.

Дисертація О.Ш. Жалілова є завершеною науково-дослідною роботою у галузі гірничих машин, в якій на основі обґрунтування комплексного критерію оцінки ефективності функціонування системи «ВГП – ШВМ», встановлення закономірностей взаємовпливу ВГП в шахтній вентиляційній системі та вдосконалення методів визначення раціональних робочих режимів елементів

вентиляційної системи отримано нове рішення актуальної наукової задачі визначення раціональних параметрів взаємодії вентиляторів головного провітрювання і вентиляційної мережі, яка реконфігурується, що має важливе наукове та практичне значення для підвищення енергоефективності та безпеки провітрювання вугільних шахт.

У розділі 1 докладно проаналізовано особливості використання сучасних ВГП, існуючі критерії їх ефективного функціонування у складі вентиляційної системи, методи оцінки взаємовпливу ВГП і визначення раціональних робочих режимів багатовентиляторних вентиляційних систем і вплив інших технологічних факторів на процес провітрювання шахти.

У другому розділі на сучасному методичному рівні виконані дослідження взаємовпливу вентиляторів головного провітрювання під час їх спільної роботи на загальну вентиляційну мережу, що реконфігурується, обґрунтовано критерії оцінки ефективності функціонування та розроблено імітаційну модель системи «вентилятори головного провітрювання – шахтна вентиляційна мережа».

У третьому розділі встановлено закономірності взаємовпливу вентиляторів головного провітрювання під час роботи на загальну вентиляційну мережу та обґрунтовано метод визначення раціональних робочих режимів вентиляторів головного провітрювання з використанням теорії взаємозв'язку аеродинамічних параметрів і урахуванням впливу інших технологічних процесів шахти.

Розроблено «Методичні вказівки щодо вибору раціональних режимів роботи вентиляторів головного провітрювання у системі «вентилятори головного провітрювання – шахтна вентиляційна мережа», дослідно-промислова перевірка положень яких щодо методичного і технічного забезпечення вибору раціональних режимів спільної роботи ВГП в шахтній вентиляційній системі, відомості про яку наведено у розділі 4, свідчить про можливість забезпечувати з використанням результатів роботи автора підвищення ступеню енергозбереження та безпеки видобутку вугілля.

В цілому зміст дисертації свідчить про вирішення поставленої у ній задачі у повному обсязі.

5. Відомості про публікації

Основні результати роботи надруковані у 17 працях автора, з яких одноосібних - 3, у іноземних виданнях -1, які досить повно відображають зміст дисертації. Результати роботи доповідались на 7 наукових і науково практичних конференціях і опубліковані у збірках їх матеріалів..

6. Відомості про автореферат

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації та задовольняє вимогам „Порядку присудження наукових ступенів ” Міністерства освіти та науки України.

7. Зауваження по дисертації

Поряд з позитивними якостями дисертаційної роботи О.Ш. Жалілова у ній є деякі недоліки.

1. Аналіз критеріїв оцінки ефективності функціонування системи «ВГП - ШВС» є надто докладним. Це, звісно, досягнення автора, але багато критеріїв не мають відношення до системи «ВГП - ШВМ» в цілому, і характеризують її елементи окремо (зокрема вироблений простір), що не має відношення до мети дисертаційної роботи.

2. Наведений у підрозділі 1.5 аналіз методів використання регуляторів витрати повітря для встановлення ефективного вентиляційного режиму є зай-вим, оскільки задача спільного використання ВГП і РВП у роботі не ставиться; те ж відноситься до п. г) (вплив природної тяги на спільну роботу ВГП). Тому не мають відношення до задач роботи і висновки 8б) і 8в).

3. Спроба автора організувати секційне провітрювання шахти шляхом перерозподілу повітря між зонами провітрювання ВГП і скорочення взаємовпливу останніх є сумнівною, однак досягнення економії електроенергії шляхом зменшення енергоємності більш витратного ВГП є реальним. На жаль, автор не наводить кількісного розрахунку ступеню такого зменшення; наявний лише кінцевий результат.

4. У математичній постановці задачі відсутні обмеження, пов'язані із задоволенням критеріїв функціонального комплексування і технічної ефективності.

5. Потребує пояснення, чим саме відрізняється методика використання коефіцієнтів взаємовпливу елементів системи «ВГП - ШВМ» від існуючих для одновентиляторних систем між елементами ШВМ.

6. Незрозуміло (внаслідок відсутності прикладу використання), яким чином враховується технічний стан системи «ВГП - споживачі» під час розрахунку взаємодії ВГП з використанням матриць взаємовпливу її елементів.

7. Треба було б пояснити, як під час вирішення задачі оптимізації співвідношення витрат повітря на границі зон взаємовпливу ВГП враховуються зміни взаємовпливу інших ВГП в залежності від їх зміни під час попереднього регулювання.

8. Неясні коментарі до оцінки отриманих з матеріалів УТАС результатів щодо довжини інтервалу аеродинамічної взаємодії посудин при зустрічному русі у стовбурі і зроблений висновок відносно виявленого, що донині не враховувався, ефекту впливу на роботу ВГП перекриття посудинами перетину стовбурів, на яких їх встановлено.

9. Не наведено реальних прикладів кількісного аналізу взаємодії ВГП шурфів 4, 5 та допоміжного стовбура шахти № 1 (рис. 4.7, 4.9) і ВГП шурфів 4 і 5 (рис. 4.8), хоча керування їх взаємодією через вузол 65 наочно свідчить про ефективність пропонованого методу і є основою отримання очікуваного ефекту, який розраховано нижче.

10. У роботі зустрічаються загальні, неконкретні, вирази типу «багато», «недостатньо точно», «краще», що утруднює якісну і кількісну оцінку отриманих результатів.

Однак виказані критичні зауваження по роботі не змінюють загальної позитивної її оцінки.

8. Висновки

2. Оцінюючи дисертаційну роботу в цілому, слід відзначити, що вона є завершеною науково-дослідною роботою в галузі гірничих машин, в якій на основі вперше встановлених закономірностей взаємовпливу ВГП в шахтній вентиляційній системі і обґрунтування комплексного критерію оцінки ефективності функціонування системи «ВГП – ШВМ» вдосконалено методи визначення раціональних робочих режимів елементів вентиляційної системи. Вона містить нове рішення актуальної наукової задачі, яке є суттєвим для підвищення рівня енергоефективності і безпеки ведення гірничих робіт.

2. Впровадження результатів роботи дозволяє отримати економічний ефект за рахунок вдосконалення процесу спільної роботи ВГП на загальну вентиляційну мережу і зниження витрат на здійснення провітрювання шахт.

3. Автореферат цілком відповідає основному змісту дисертації.

4. Відмічені недолки не носять принципового характеру і не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

4. Дисертаційна робота Жалілова О.Ш. відповідає вимогам п. 11 „Порядку присудження наукових ступенів” МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.06 – „Гірничі машини”, а її автор, Жалілов Олександр Шамільович, заслуговує присудження йому наукового ступеню кандидата технічних наук.

Офіційний опонент –

Завідувач кафедри транспортних систем
і технологій Державного вищого навчального
закладу «Дніпровська політехніка»
д-р техн. наук, професор

Підпис Л.Н. Ширіна засвідчує

Вчений секретар



Л.Н. Ширін

О.І. Дашевський