

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Калиниченка Валерія Вікторовича

«Підвищення ефективності роботи ерліфта дискретною подачею стисненого повітря»,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати

Актуальність теми.

Енергозбереження за рахунок підвищення ККД, вибору раціональних схемних рішень і компоновань є одним із стратегічних напрямків розвитку ерліфтних установок, що забезпечує створення нових енергоефективних машин із застосуванням енергозберігаючих технологій. Ерліфтні установки знайшли широке застосування в багатьох галузях промисловості: шахтному водовідливі, видобутку з дна морів і водойм будівельних матеріалів та кошовних порід, металургії, поглибленні судноплавних каналів та ін. Таке поширення ерліфтних установок зумовлене рядом суттєвих переваг: значним терміном служби, можливістю перекачування змінних припливів рідин (гідросумішей) без застосування засобів автоматичного регулювання, простоті конструктивного виконання, що не вимагає лиття і механічної обробки при виготовленні та іншими позитивними якостями, що виявляються в конкретних технологічних умовах їх застосування. Однак, розширення області застосування ерліфтів найчастіше стримується порівняно низькою енергетичною ефективністю при транспортуванні рідин і гідросумішей.

Відомо, що найбільш енергоефективно працює ерліфт зі снарядною структурою водоповітряного потоку в піднімальній трубі, що характеризується періодичністю руху рідинних пробок і повітряних снарядів. Розрізняють розвинену і ту, що розвивається, снарядні структури газорідинних сумішей. У першій газові снаряди мають відносно строгу циліндричну форму і розділяються рідинними пробками, які практично цілком займають поперечний перетин піднімальної труби. Підвищення енергетичної ефективності ерліфта зі снарядною структурою водоповітряного потоку в піднімальній трубі відчутно знижується при переході з розвиненої снарядної структури в ту, що розвивається, що обумовлено втратою періодичності руху газових снарядів і рідинних пробок, які до того ж руйнуються. Отже, забезпечення усталеної роботи ерліфта з високоенергоефективною розвиненою снарядною структурою водоповітряного потоку в піднімальній трубі є актуальною науково-практичною задачею, вирішення якої можливо шляхом дискретної подачі стисненого повітря в змішувач газорідинного підйомника.

Актуальність теми роботи підтверджується також і тим, що вона пов'язана з виконанням науково-дослідної держбюджетної теми № Н-16-12 «Обґрунтування конструктивних рішень і вискоефективних режимів експлуатації засобів водовідливу вугільних шахт» кафедри електромеханіки та автоматики

Красноармійського індустріального інституту ДВНЗ «ДонНТУ». Робота пов'язана з науковим напрямком кафедри енергомеханічних систем ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» з розробки схем і засобів транспортування рідин й гідросумішей та відповідає Державній цільовій економічній програмі енергоефективності на 2010-2015 роки (Постанова Кабінету Міністрів України №243 від 01.03.2010р.)

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Калиниченка В.В. є достатньо високою, базується на аналізі літературних джерел за даною проблемою, гармонійній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників, і якісному формулюванні отриманих висновків. Теоретичні дослідження виконані з використанням сучасного математичного апарату. Фізична модель явищ, які мають місце при роботі ерліфтних установок, достатньо обґрунтована. Експериментальні дослідження виконано з використанням методів математичного планування та статистичної обробки результатів. Основні висновки роботи перевірені шляхом порівняння результатів теоретичних та експериментальних досліджень, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок математичних задач, застосуванням стандартних процедур математичного аналізу й методів математичної фізики, відповідністю змісту математичних конструкцій фізичній суті описуваних процесів. Наукові результати здобувача успішно використані під час удосконалення існуючих та створенні нових ерліфтних установок на підприємствах України.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- розроблено математичну модель робочого процесу ерліфта, яка відрізняється встановленням зв'язку між кінематичними і гідродинамічними параметрами розвиненої снарядної структури водоповітряного потоку та довжинами рідинних пробок і газових снарядів у піднімальній трубі, що дозволило визначити напрямок підвищення енергетичних характеристик ерліфта шляхом дискретної подачі стисненого повітря;

- вперше аналітично встановлені граничні енергетично раціональні відносні довжини рідинних пробок снарядного потоку в піднімальній трубі ерліфта для визначеної області застосування, які становлять $\bar{L}_s = 5 \dots 6$;

- вперше експериментально встановлено можливість керування снарядною структурою потоку, що розвивається, у трубі ерліфта шляхом дискретної подачі

стисненого повітря та визначено раціональне співвідношення часу впливу на запірно-регулюючий клапан $t_{\text{відкр}}/t_{\text{закр}} = 1/1,5 \dots 1/2,5$;

- отримано подальше теоретичне обґрунтування й експериментальне підтвердження підвищення енергетичної ефективності роботи ерліфта зі снарядною структурою водоповітряного потоку, що забезпечує розрахункове збільшення ККД газорідинних підйомників на 21 ... 22% для визначеної області застосування.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Розроблені здобувачем математичні співвідношення вперше дають можливість визначення енергетично доцільних значень відносних довжин рідинних пробок снарядного водоповітряного потоку, які складають $\bar{L}_s = 5 \div 6$ для ерліфтів з піднімальними трубами довжиною $H+h$ до 115м, діаметрами до 250мм, у діапазоні відносних занурень змішувачів $\alpha = 0,362 \div 0,931$, при яких забезпечується розрахункове підвищення ККД газорідинних підйомників на 21-22% для визначеної області застосування, а також у можливості використання отриманих у роботі результатів і приведених рекомендацій при розробці ерліфтів з дискретною подачею стиснутого повітря. Розроблено і передано для впровадження: шахті «Стаханова» ДП «Красноармійськвугілля» – рекомендації з реконструкції зумпфового ерліфтного водовідливу; центральній збагачувальній фабриці ДПВК «Краснолиманська» – робоча документація на ерліфтну установку з дискретною подачею стиснутого повітря для перемішування мінеральної суспензії. Очікуваний річний економічний ефект складає відповідно 17,5 тис. грн. та 443,4 тис. грн.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 19 наукових працях, з них 5 статей у виданнях, внесених до переліку фахових наукових видань України, 1 стаття у фаховому виданні Польщі, отримано 2 патенти України на корисну модель. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. У вступі дисертаційної роботи доцільно було б приділити більшу увагу необхідності використання для транспортування рідин та гідросумішей саме ерліфтних установок в порівнянні з насосними та вказати області, в яких це дає суттєві переваги.

2. При розгляді газорідинних потоків рідини, проведених автором у першому розділі дисертації, він обмежився розглядом снарядної структури, хоча з праць науковців СумДУ, виконаних під керівництвом проф. Євтушенко А.О., відомі й інші. На мою думку слід було б проаналізувати усі чотири структури газорідинних сумішей.

3. Прийняте припущення, що процес зміни стану стисненого повітря по довжині підйомної труби ізотермічний, для реальних умов застосування не завжди вірне.

4. При складанні математичної моделі не врахована зміна довжини рідинної пробки в залежності від шотсткості підйомної труби ерліфта.

5. При аналізі особливостей робочого процесу газорідинного підйомника не врахована зміна довжини рідинної пробки вздовж підйомної труби ерліфта, що може вплинути на результат досліджень для довгих ерліфтів.

6. В роботі йдеться про можливість використання ерліфта для газорідинної суміші з домішками, однак розрахунки та експериментальні дослідження для цього випадку не приводяться.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Калиниченка Валерія Вікторовича «Підвищення ефективності роботи ерліфта дискретною подачею стисненого повітря» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу наукову задачу, суть якої полягає в підвищенні енергетичної ефективності робочого процесу ерліфта за рахунок отримання раціональної довжини рідинних пробок снарядного водовітряного потоку в його піднімальній трубі дискретною подачею стисненого повітря. Дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Калиниченко Валерій Вікторович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати.

Офіційний опонент
декан факультету технічних систем
та енергоефективних технологій
Сумського державного університету,
кандидат технічних наук, доцент
18.06.2015



Підпис Гусака О.Г. засвідчую
начальник ВК Д. Кирич В.М.

О.Г. Гусак