

В спеціалізовану вчену раду Д 12.105.01 при ДДМА

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Корчак Олени Сергіївни

«Розвиток наукових основ проектування гідравлічних пресів з насосно-акумуляторним приводом та індивідуальним сервоприводом»,

яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском

В дисертаційній роботі розв'язана науково-технічна проблема проектування і підвищення ефективності експлуатації гідравлічних пресів з насосно-акумуляторним приводом (НАП) та індивідуальним сервоприводом на основі розвитку наукових основ їх проектування, а також розробки нових пристроїв і практичних рекомендацій для реалізації у виробництво, що забезпечує належний ступінь наукової обґрунтованості технічних рішень, які приймаються при створенні нових і модернізації діючих гідравлічних пресів з НАП.

Робота має комплексний характер і містить як наукові дослідження теоретично-експериментального спрямування, конструювання нових пристроїв так і їх практичне застосування.

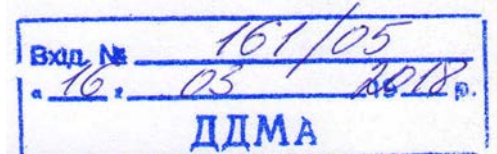
Дисертація відповідає спеціальності 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском.

АКТУАЛЬНІСТЬ ОБРАНОЇ ТЕМИ

Освоєння промисловими підприємствами України ресурсозберігаючих технологій виготовлення поковок відповідального призначення потребує розробки та впровадження кардинально нового і прогресивного оснащення вітчизняного виробництва. Для задоволення ринку необхідним є створення або модернізація парку ковальсько-пресового обладнання, в тому числі гідравлічних пресів з насосно-акумуляторним приводом (НАП), які відповідають сучасному світовому рівню розвитку науки, техніки та виробництва.

Однією з проблем, що перешкоджають підвищенню ефективності роботи діючих гідравлічних пресів з НАП, є застарілі системи керування гідравлічними пресами.

З появою в гідропресах сучасного індивідуального сервоприводу виникає необхідність переглянути існуючі погляди та підходи на проектування систем керування, в яких можливості індивідуального сервоприводу використовуються в недостатній мірі. Ефективність роботи гідравлічних пресів з НАП широкого діапазону зусиль може бути значно збільшена шляхом раціонального проектування їх приводів і ґрунтовного підбору регулювальних пристроїв.



Удосконалення конструкцій та режимів роботи гідравлічних пресів з НАП, які працюють на базі індивідуальних сервоприводів, та розвиток наукових основ їх проектування має важливе науково-практичне й виробниче значення та свідчить про актуальність теми дисертаційної роботи.

СТУПІНЬ ОБҐРУНТОВАНOSTI НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ В РОБОТІ

У представленій на розгляд дисертації проведені теоретичні дослідження процесів, що відбуваються в гідросистемах пресів з НАП, які працюють на базі індивідуальних сервоприводів. В основу аналізу покладені диференційні рівняння рівноваги Д'Аламбера, методи теорії механіки рідини та газу, теорії об'ємного гідроприводу, прикладних теорій коливань, удару та пружності. В ході теоретичних досліджень застосований системний підхід, який передбачає розгляд кожного етапу машинного циклу гідравлічного преса з НАП як єдиного цілого з урахуванням взаємозв'язку та взаємного впливу окремих його етапів.

Експериментальні дослідження гідравлічних пресів з НАП проводились в умовах реального виробництва з використанням сучасних електронних перетворювачів фізичних величин у цифрові сигнали.

Вищевикладене дає підставу стверджувати, що ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи відповідає науковим вимогам до кваліфікаційних робіт такого рівня.

ДОСТОВІРНІСТЬ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ В РОБОТІ

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, що наведені у дисертаційній роботі підтверджується реальним впровадженням у виробництво. Результати роботи впроваджені на ПрАТ «НКМЗ» та ПАТ «Енергомашспецсталь» для удосконалення конструкцій, режимів роботи та методів розрахунку ковальських гідравлічних пресів, а також у рамках комплексу науково-дослідних робіт з удосконалення технологій та обладнання для виробництва металопродукції шляхом гарячої обробки тиском.

Науково-практичні розробки роботи використовуються у навчальному процесі та НДР кафедри «Механіка пластичного формування» (МПФ) ДДМА при вивченні дисциплін «Ковальсько-штампувальне обладнання», «Технологічні комплекси обробки тиском» та «Інтелектуальна власність», виконанні студентами курсових, дипломних проектів і магістерських наукових робіт.

Основні положення, наукові та практичні результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на міжнародних науково-технічних конференціях (МНТК), у тому числі: МНТК з проблем дослідження й удосконалення технологій та обладнання обробки тиском (Краматорськ, ДДМА, 2008 –2011 рр.); XV –XIX МНТК «Досягнення та проблеми розвитку технологій і машин обробки тиском» (Краматорськ, ДДМА, 2012 –2016 рр.); 8th–12th, 14th International Conferences «Research and Development in Mechanical Industry» RaDMI (Serbia, 2008 –2012, 2014 рр.); III МНТК «Машини та пластична деформація металів» (Запорожжя, ЗНТУ, 2015 р.); VI і VII МНТК «Теоретичні та

практичні проблеми в обробці матеріалів тиском і якості фахової освіти» (Київ, КПІ, 2015 р.; Київ – Херсон, 2016 р.); VI і VII МНТК «Ресурсозбереження та енергоефективність процесів і обладнання обробки тиском в машинобудуванні та металургії» (Харків, ХПІ, 2014, 2015 рр.); III МНТК «Азовмаш» (Маріуполь, Азовмаш, 2013 р.); XVI і XVII МНТК «Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта» (Одеса – Київ, 2015, 2016 рр.); XVI і XVII International scientific conferences «New technologies and achievements in metallurgy and material engineering and production engineering» (Poland, Czestochowa, 2015, 2016 рр.); IX і XIII МНТК «Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку» (Краматорськ, ДДМА, 2011, 2015 рр.); V і VI МНТК «Перспективи розвитку гірничо-металургійного комплексу» (Краматорськ, ПрАТ «НКМЗ», 2008, 2010 рр.); VII МНТК «Інтелект молодих – виробництву» (Краматорськ, ПрАТ «НКМЗ», 2012 р.); V МНТК «Математическое моделирование и краевые задачи» (Самара, СамГТУ, 2008 р.); на технічних семінарах ПрАТ «НКМЗ», щорічних конференціях професорсько-викладацького складу ДДМА у 2008 – 2016 рр. Робота доповідалася у повному об'ємі на розширених семінарах в НТУУ «КПІ» та ДДМА в 2017р.

Вищевикладене дозволяє стверджувати, що наукові положення, висновки і рекомендації цієї дисертації є достовірними.

НОВИЗНА НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ В РОБОТІ

Слід звернути увагу на наступні основні елементи новизни роботи.

- Запропонований метод інженерного аналізу, при якому, на відміну від існуючих методів розрахунку, послідовність проектування гідравлічних пресів з НАП та індивідуальним сервоприводом відповідає послідовності виконання етапів машинного циклу, що дозволяє встановити взаємозв'язок систем високого та низького тисків, гідроліній робочих, зворотних та врівноважувальних циліндрів та закономірності їх сумісного впливу.

- Встановлений взаємозв'язок між процесами, що відбуваються в робочих циліндрах гідравлічного преса на ході наближення та параметрами системи зворотних циліндрів, що дозволило визначити раціональні за швидкодією режими здійснення ходу наближення.

- Встановлений взаємозв'язок між процесами декомпресії робочих циліндрів від високого тиску, знеміцнення металу поковки, заповнення зворотних циліндрів рідиною високого тиску з акумулятора та випрямлення столу преса, які відбуваються одночасно.

- Набула розвитку модель гальмування рухомої поперечини на зворотному ході, яка, на відміну від існуючих, враховує параметри коливальної системи.

- Набув розвитку метод теоретико-експериментального визначення базових параметрів гідравлічних пресів з НАП та індивідуальним сервоприводом на ходах наближення, робочому та зворотному, а також у період декомпресії робочих циліндрів від високого тиску.

Із наведеного переліку випливає, що положення, висновки та рекомендації представленої роботи мають всі ознаки новизни.

ОЦІНКА ВИСНОВКІВ ЗДОБУВАЧА ЩОДО ЗНАЧУЩОСТІ ЇЇ ПРАЦІ ДЛЯ НАУКИ І ПРАКТИКИ

Відносно оцінки дисертанткою результатів роботи можна стверджувати наступне:

- стосовно наукової значущості роботи: дисертаційна робота, що розглядається, має достатню кількість елементів новизни, які отримані і підтверджені автором під час аналітично-експериментального дослідження роботи гідравлічних пресів з НАП.

- стосовно практичної значущості: автором розроблена низка практичних рекомендацій щодо проектування нових і модернізації існуючих гідравлічних пресів з НАП; запропоновано ряд захищених конструкцій механізмів гідравлічних пресів; результати впроваджені у виробництво та навчальний процес.

Отже, оцінка висновків здобувачки щодо значущості її праці для науки і практики є об'єктивною.

МОЖЛИВІ КОНКРЕТНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Представляється доцільним подальше розповсюдження отриманих результатів на інші групи гідравлічних пресів з НАП іншого технологічного призначення та іншими специфічними умовами експлуатації.

Також одним з напрямів використання результатів роботи є впровадження отриманих результатів на металообробних і пресобудівних підприємствах.

ПОВНОТА ВИКЛАДУ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ В РОБОТІ

Матеріали дисертаційної роботи висвітлені у: 3-х монографіях та їх розділах, 127 роботах з наукової тематики, з них 40 статей в 40 спеціалізованих виданнях, у тому числі 21 стаття без співавторів, 35 статей у зарубіжних виданнях, у тому числі 12 публікацій в журналах, які входять до наукометричних баз даних, з них 2 в Scopus, 9 тез доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях. На нові технічні рішення отримано 63 патенти України. Матеріали дисертації знайшли відображення у 4-х навчальних посібниках, з них 2 посібника з грифом МОН України.

Суть дисертаційної роботи повністю відображена у публікаціях.

Автореферат повністю відповідає змістові дисертаційної роботи.

Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в роботі, є більш ніж достатньою.

ЗМІСТ ТА ЗАВЕРШЕНІСТЬ РОБОТИ

Дисертація складається з анотації з переліком праць, вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел і 5 додатків.

Загальний об'єм роботи становить 483 сторінки, у тому числі 253 сторінки основного тексту, 107 рисунків і 7 таблиць на 95 сторінках, список використаних джерел із 347 найменувань на 38 сторінках, додатки на 55 сторінках.

Дисертація написана з використанням сучасної науково-технічної термінології.

Зміст викладено послідовно з необхідною для розуміння кількістю ілюстрацій, рисунків та таблиць. Зміст роботи подано чітко та зрозуміло.

Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою.

Дисертація має наукову та практичну цінність. Робота носить комплексний характер і включає рівноцінні теоретичний, експериментальний та прикладний розділи.

ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ

1. По назві і змісту роботи:

- дисертаційна робота по суті не присвячена дослідженню і створенню гідравлічних пресів, але в значний мірі присвячена дослідженню систем керування гідропресами з НАП (насосно-акумуляторний привод) з сервоприводом на різних етапах машинного циклу, що не відображене в назві;

- гідравлічні преси з НАП мають різноманітні технологічні призначення. Робота присвячена дослідженню, в основному, ковальських машин. Проведення досліджень, в тому числі експериментальних, та розширення певних результатів і висновків щодо інших технологічних груп обладнання привело б у відповідність назву і зміст.

2. По актуальності:

- не визначена, в тому числі і в запропонованому методі інженерного аналізу, кількісна оцінка тихохідності гідравлічних пресів з НАП, яка знаходиться в доволі широких межах і обумовлена технологічним призначенням обладнання (зокрема: для кування, гарячого або холодного об'ємного штампування);

- відсутність математичного апарата для розробки раціональних режимів роботи гідропресів не може бути предметом дослідження по спеціальності 05.03.05.

3. По зв'язку роботи з науковими програмами, планами, темами. Не вказана назва кафедральної держбюджетної теми 0115U004735, по якій автор є керівником, що унеможливило зробити висновок про її зв'язок з дисертацією.

4. По меті та задачам дослідження:

- що мається на увазі під терміном «інноваційний пристрій»;
- не обумовлене застосування системи врівноважуючих циліндрів, оскільки не всі преси з НАП мають такі елементи конструкції.

5. По науковій новизні. В більшості пунктів наукової новизни, зважаючи на їх об'єктивність, серед ключових визначень мають місце формулювання (поковка, точне гальмування рухомої поперечини, знеміцнення металу поковки, інерційний вибіг і т.д.), які відносяться лише до ковальських пресів і операцій, без відповідних посилань на таку технологічну приналежність.

6. Що мається на увазі під терміном «...з розширенням технологічних можливостей...», як це враховується в математичних моделях відповідних етапів машинного циклу (стор. 96, абз. 5)?

7. В чому полягає наукова новизна запропонованої методики проведення теоретичних досліджень?

8. В чому полягає особистий внесок автора в методику проведення експериментальних досліджень та розробленого комплексу експериментальних досліджень гідравлічних пресів з НАП?

9. Як проводилась перевірка на адекватність отриманих експериментальних даних? Визначалась лише точність знятих параметрів.

10. Експериментально не встановлено, як на динаміку переміщення рухомої поперечини на ході наближення до поковки впливає система керування зворотними циліндрами преса при регулюванні швидкості опускання рухомої поперечини шляхом не тільки зміни висоти відкриття зливного клапана зворотних циліндрів, а і при різних його діаметрах або при різних співвідношеннях висоти відкривання до діаметру.

11. В роботі «осаджування» і «кування» визначені як технологічні процеси (стор.204). Що мається на увазі під цими назвами: процес чи операція?

12. Не наведене порівняння абсолютних значень прогину стола преса з точністю кувальних операцій.

13. При дослідженні умов здійснення зворотного ходу гідравлічних пресів з насосно-акумуляторним приводом не враховане вторинне (додаткове) технологічне навантаження, яке має місце при виконанні низки операцій, зокрема при прошиванні.

14. Бажано порівняти результати проектування гідропресів з НАП за створеним методом інженерного аналізу з параметрами реального обладнання. Та дані порівняльну характеристику, яка дасть змогу оцінити ефективність методу.

15. Чи проводилось порівняння параметрів ефективної експлуатації пресів з НАП, які вже працюють, і які можна створити за запропонованими методами, з точки зору оптимізації та енергоефективності?

По оформленню дисертації зауваження такі:

1. В існуючій науково-технічній літературі і в роботі застосовується вже застарілий термін «потужній гідравлічний прес», який фактично тлумачиться як прес великого зусилля. Потужність і зусилля – різні фізичні параметри і їх не можливо і не треба плутати. Зокрема в роботі декілька раз зустрічається термін «потужній», а на стор. 120, 139 наведені таблиці параметрів пресів серед яких параметр потужност - відсутній і.
2. Викликає певний сумнів посилання в науковій роботі (докторській дисертації) на експертну оцінку ТОВ «НПП «Укртехексперт».

ВИСНОВОК ЩОДО ВІДПОВІДНОСТІ ДИСЕРТАЦІЇ ВСТАНОВЛЕНИМ ВИМОГАМ

Дисертація Корчак Олени Сергіївни, яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук є завершеною науковою роботою та має достатній об'єм і оформлена відповідно до встановлених вимог.

Отримані автором науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, котрі в сукупності вирішують питання підвищення ефективності роботи гідравлічних пресів з НАП на основі розвитку наукових основ їх проектування та розробки нових пристроїв і рекомендацій з удосконалення їх конструкцій на базі індивідуального сервоприводу є важливими для розвитку наукової галузі процесів та машин обробки тиском.

Науковий рівень представленої дисертації «Розвиток наукових основ проектування гідравлічних пресів з насосно-акумуляторним приводом та індивідуальним сервоприводом», отримані наукові і практичні результати відповідають вимогам до докторських дисертацій, а її автор КОРЧАК ОЛЕНА СЕРГІЇВНА, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском.

Офіційний опонент:

д.т.н., доц., професор кафедри механіки
пластичності матеріалів та
ресурсозберігаючих процесів
Національного технічного університету
України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

