

У спеціалізовану вчену раду Д 12.105.01
Донбаської державної машинобудівної академії,
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72

ВІДГУК
офіційного опонента

на дисертацію **Абхарі Пеймана**

**«Розвиток наукових основ і удосконалення процесів точного
об'ємного штампування на основі регулювання кінематики
пластичного формозмінення»,**

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.03.05 – «Процеси та машини обробки тиском»

Оцінка структури, змісту і завершеності дисертації

Робота складається з анотацій, вступу, семи розділів, висновку, списку літератури і додатків. Об'єм роботи без додатків, анотацій, бібліографії, рисунків і таблиць складає 274 сторінки. Робота містить 42 таблиці, 317 рисунки і 312 джерел літератури. Загальний об'єм роботи – 648 сторінки.

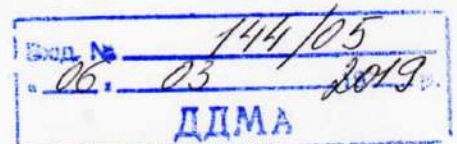
Загальна структура роботи і розбивка по розділах відповідає необхідним вимогам, що пред'являють до дисертацій та не викликає заперечень. Подана робота виконана у Донбаській державній машинобудівній академії (ДДМА) Міністерства освіти і науки України та є завершеною науковою працею.

До результатів докторської дисертації не входять наукові положення та результати, які містяться у кандидатській дисертації автора.

Експертиза змісту розділів дисертації

У **вступі** сформована проблема дослідження, обґрунтована її актуальність, визначена мета роботи і коло вирішених завдань, вказана її практична цінність і наукова новизна. Розглянуті питання предмету, методології і методів ведення досліджень.

Перший розділ присвячений аналізу стану питання в галузі техніки і технологій точного об'ємного штампування. Розглянуті сучасні тенденції та шляхи розвитку технологій пластичного деформування. Встановлено, що процеси точного штампування завдяки техніко-економічним перевагам знаходять все більше застосування в металообробних галузях промисловості. Відзначено, що для розширення можливостей процесів об'ємного штампування та заготовок перспективними є схеми деформування в закритих і роз'ємних матрицях, із суміщенням схем обробки, а також з використанням регулювання кінематики течії металу заготовки, яка деформується.



В результаті аналізу попередніх досліджень встановлено, що для інтенсифікації освоєння технологічних процесів точного об'ємного штампування деталей необхідне створення математичних моделей, що дозволяють визначити силовий режим деформування, прогнозувати відхилення форми деталей на послідовних стадіях процесів обробки за новими технологічними способами з регулюванням кінематики руху деформуючого інструменту та пластичної формозміни заготовки.

На основі проведеного аналізу сформульовані мета роботи і завдання дослідження.

У *другому розділі* проведений вибір напрямків та методів дослідження процесів об'ємного штампування. На основі постановки проблеми проведено аналіз області досліджень та розроблена класифікація процесів формоутворення деталей з регулюванням кінематики пластичної течії металу.

Наведена методика проведення теоретичних та експериментальних досліджень. Для теоретичних досліджень силового і деформаційного режимів процесів видавлювання обрані енергетичний метод (ЕМ) верхньої оцінки і методу скінченних елементів (МСЕ).

Для експериментальних досліджень розроблена і виготовлена універсально-переналагоджувана установка, яка дозволяє здійснювати видавлювання в рухомих і роз'ємних матрицях за кінематичними схемами осадки і видавлювання.

Третій розділ присвячений розробці та розвитку методів розрахунку стосовно до нових процесів об'ємного пластичного формоутворення.

Для процесів закритого штампування і видавлювання важливе підготовка дозованих по об'єму або каліброваних по висоті і діаметру заготовок. Розглянуто закономірності розвитку режимів та формоутворення по ходу процесу закритої осадки заготовок. Встановлено, що підвищення сили на 30% в порівнянні зі звичайною осадкою вдається отримати калібрування заготовки по висоті до $0,3h$ з отриманням точного діаметру заготовки. Отримані залежності, які дозволяють прогнозувати формоутворення заготовки і за допомогою кінематичного впливу на інструмент варіювати умови заповнення робочої порожнини матриці.

Доповненням традиційному способу є калібрування заготовки з застосуванням способу радіального видавлювання. Після формування відносно низького фланцю за рахунок радіального видавлювання металу та рухомої напівматриці з'являється можливість формувати відносно високі якісної форми заготовки.

Застосування компенсаторів, крім запобігання заклинювання штампів,

дозволяє також впливати на заповнюваність кутів кругової порожнини. При співвідношенні висоти компенсатора до радіусу деталі $h_1/R_0 \leq 0,10$ спостерігається ідеальне заповнення кутів, прилеглих до стінки матриці та зниження сили деформування.

У *четвертому розділі* розглянуто процес закритого радіального видавлювання, який відрізняється багатоваріантністю, обумовленою можливістю активного управління подачею металу в приймальну порожнину за допомогою регулювання кінематики пластичної формозміни. Визначені сили розкриття матриць, рівень яких визначає надійність роботи штампів з роз'ємними матрицями та особливості кінематичного впливу на заготовку при односторонній і двосторонній подачі металу заготовки в осередок деформації.

Запропоновано розташування компенсатора у верхній напівматриці, що спрощує конструкції затискних механізмів, особливо при видавлюванні з двосторонньою подачею. Оцінка силових характеристик та особливостей формоутворення при радіальному видавлюванні з компенсатором дана на основі енергетичного методу балансу потужностей

Найбільша сила розкриття на всьому процесі заповнення спостерігається при односторонньому радіальному видавлюванні фланця в середині заготовки, а найменша – при двосторонньому радіальному видавлюванні.

Встановлено, що для отримання точних фланців ефективно використання комбінованої схеми радіального видавлювання з підсадженням фланця на заключної стадії процесу. А видавлювання з послідовною двосторонньою подачею дозволяє отримувати досить великі фланці з рівномірним розподілом інтенсивності деформацій за перерізом. Рекомендовані ступені деформації на кожному етапі деформування за схемами двостороннього радіального видавлювання

Регулювання кінематики руху подвижної напівматриці дозволяє отримувати товсті фланці без утворення дефекту. На основі скінченно-елементного моделювання отримані діаграми залежності швидкості руху напівматриці від відносних висот фланцю, що дозволяють обрати співвідношення швидкості пуансону та верхньої напівматриці для отримання бездефектного виробу.

Використання схеми радіального видавлювання фланця з редукуванням дозволяє знизити силу розкриття на величину, рівну силі редукування.

У *п'ятому розділі* проведені дослідження перспективних для розвитку точного об'ємного штампування способів бокового видавлювання порожнистих і суцільних деталей з відростками різної конфігурації поздовжнього перерізу. Застосування кінематичних варіантів деформування дозволяє формувати

відростки, що симетрично та несиметрично розташовані один відносно іншого, а також відростки («пир'я»), що розташовані під кутом відносно до осі заготовки. На основі МСЕ отримано характер зміни силових параметрів, проаналізовано особливості напружено-деформованого стану та формозміни заготовки.

Значний вплив на силові параметри процесу при боковому видавлюванні відростків в роз'ємних матрицях здійснює різне зміщення осей відростків відносно один одного.

На формоутворення відростків і їх довжину значний вплив здійснює кінематична схема деформування. При застосуванні двосторонньої подачі, коли відношення швидкостей верхнього і нижнього пуансону рівне, переміщення матеріалу у відростки є рівномірним. При боковому видавлюванні з двосторонньою подачею сила розкриття матриць має більш лінійний характер, ніж при односторонньому видавлюванні. Оскільки заповнення порожнини матриці відбувається рівномірно, то характер зростання є монотонним.

Отримання зворотно-боковим видавлюванням деталей з «перами» дозволяє отримати порожнисту деталі типу стакану з профільованою зовнішньою поверхнею.

У *шостому розділі* представлені результати дослідження особливостей регулювання кінематики формозміни у процесах суміщеного та комбінованого деформування.

При деформуванні трубчастих заготовок радіальним видавлюванням зі спрямованою течією металу до осі і від осі симетрії досягається формоутворення фланців на внутрішній і зовнішній поверхнях деталі. При відносно тонкій стінці трубчастої заготовки при формуванні відносно товстих фланців спостерігається дефект у вигляді утягнення на внутрішньому фланці.

Найбільша точність розмірів і форми видавлених деталей досягається застосуванням процесів закритого суміщеного радіального видавлювання. Недоліком цього процесу є значне зростання сили деформування і дефектоутворення на стадії формування стінки. Серед дефектів, що найчастіше зустрічаються в процесах комбінованого видавлювання, є дефект у вигляді незаповнення порожнини матриці та дефект типу прострілу. Результати моделювання показали, що регулювання кінематики руху матриці при отриманні відносно товстих фланців дозволяє отримувати деталі, які мають заповнений контур.

Виконано узагальнення дефектів деталей, характерних для процесів точного штампування. Наведено результати аналізу причин виникнення відхилень форми порожнистих деталей і певні способи зниження таких

дефектів, зокрема, спосіб запобігання дефектів типу утягнень створенням технологічних буртів і способі регулювання кінематики подачі металу в матрицю. Для усунення дефектів типу прострілів запропоновано спосіб регулювання руху напівматриці на заключній стадії видавлювання.

Сьомий розділ присвячений розробці методик проектування, технологічних рекомендацій та удосконаленню технологій об'ємного штампування на основі результатів досліджень і нових способів деформування.

Запропоновано ряд типів штампового оснащення, що включають в себе використання затискних пристроїв для усунення розкриття матриць. Розроблені ресурсозберігаючі технології і креслення штампів передані та впроваджені на ряді підприємств. Економічна ефективність розробок підтверджена документально і полягає у зниженні металоємності і трудомісткості виробництва, розширенні номенклатури деталей, підвищенні якості деталей і надійності технологічного оснащення. Частка економічного ефекту складає 837500 грн.

Результати досліджень та розроблені на їх основі методи розрахунків, лабораторні установки та програми використовуються також в наукових дослідженнях і навчальному процесі кафедри обробки металів тиском (ОМТ) ДДМА.

У **висновках**, які наведено наприкінці роботи, відмічені основні результати досліджень з обґрунтуванням рекомендацій з практичного використання результатів.

Список використаних джерел з 312 джерел є інформативним та достатньо повно охоплює предметну галузь, відображає опрацювання здобувачем значної кількості сучасних іноземних джерел.

У **додатки** винесені відомості про власні публікації і апробацію роботи, а також матеріалі, які дозволяють оцінити результати впровадження розробок, допоміжні розрахунки та ін. Основні положення дисертації знайшли відображення в публікаціях автора, у тому числі в 4 колективних монографіях, а також були повідомлені на науково-практичних конференціях.

Зміст **автореферату** достатньо повно розкриває основні положення дисертації та відповідає вимогам до оформлення.

Таким чином, робота виконана на достатньому науковому рівні, основні положення дисертації не суперечать сучасним уявленням про кінематику пластичного плину, теорію та технологію точного об'ємного штампування способами видавлювання. Наукові положення, висновки і рекомендації містять достатню наукову новизну і мають практичну значимість.

Вважаю, що матеріал, який наведений в дисертації, розташовано послідовно, він є логічно пов'язаним. Компонування тексту, рисунків і таблиць відповідає існуючим вимогам. В цілому, структура та зміст роботи відповідає рівню докторської дисертації. Виходячи з експертизи змісту дисертації, можна зробити висновок, що мета дисертаційної роботи у ході виконання досліджень була досягнута, а дисертація є завершеною науковою працею.

На основі проведеної експертизи слід констатувати наявність наступних необхідних елементів у роботі.

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Для забезпечення високої якості та низької собівартості і, як наслідок, конкурентоспроможності продукції в галузях машинобудування необхідно впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, у тому числі, виготовлення прецизійних заготовок.

Одним із шляхів вирішення зазначених проблем на заводах машинобудування України є розробка і застосування методів холодної обробки металів тиском (ОМТ), які більш повно використовують можливості суміщених і додаткових силових та кінематичних впливів на заготовку, що обробляється пластичним деформуванням. Способи деформування з активним керуванням пластичною течією матеріалу, з поєднанням різних схем формоутворення, з підвищеним ступенем свободи течії знаходять все більш ефективне застосування в процесах пресування, точного об'ємного штампування і видавлювання. Приклади освоєння точного об'ємного штампування, особливо в закритих матрицях, обмежені, що обумовлено недостатністю інформації про характер напружено-деформованого стану, по прогнозуванню параметрів формоутворення деталей при обробці, а також науково-обґрунтованих рекомендацій з проектування технологічних процесів і інструментів. Розв'язок даної проблеми потребує проведення досліджень технологічних режимів деформування, створення точних математичних моделей для прогнозування формоутворення і технологічної деформовності металу, створення і освоєння нових способів деформування з керуванням кінематикою пластичної течії металу і розробкою на їх основі методик проектування процесів штампування.

*Зважаючи на вищевикладене, удосконалення процесів точного об'ємного штампування на базі розвитку наукових основ, методів моделювання та методик проектування технологій деформування є **актуальною** науково-технічною проблемою і має важливе науково-практичне та народногосподарське значення для економіки України.*

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами

Результати докторської дисертації Абхарі П. спрямовані на вирішення завдань, які відповідають пріоритетному напрямку розвитку науки і техніки «Новітні технології і ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості і агропромисловому комплексі». Робота виконана на кафедрі ОМТ ДДМА у рамках держбюджетних науково-дослідних робіт відповідно до координаційних планів Міністерства освіти і науки України (№ держ. реєстрації 0111U000174, 0115U004736 – де здобувач був виконавцем, а також у рамках договірних науково-дослідних робіт з підприємствами. Автор був виконавцем і відповідальним виконавцем (тема № 0117U001164) при виконанні держбюджетних тем.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, та їх достовірність

Високий ступінь достовірності та обґрунтованості наукових результатів роботи визначається використанням базових фундаментальних залежностей обробки металів тиском для визначення нових методів розрахунку технологічних параметрів процесів штампування.

Теоретичні дослідження в дисертаційній роботі проведені із застосуванням методу скінченних елементів, який дозволяє прогнозувати з високим ступенем вірогідності параметри напружено-деформованого стану заготовки в процесах кування та штампування. А енергетичний метод верхньої оцінки дозволив отримати залежності у вигляді розрахункових інженерних формул, адекватність яких підтверджена експериментами.

Достовірність отриманих результатів забезпечена використанням методів статистичної обробки даних, сучасної вимірювальної апаратури, а також підтверджена експериментально в лабораторних умовах та в умовах виробництва. Крім того достовірність та обґрунтованість підтверджується всебічною та багаторазовою апробацією дисертації на міжнародних конференціях, впровадженням у виробництво результатів досліджень та нових методів розрахунку.

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

Наукова новизна отриманих результатів

Наукову новизну дисертаційної роботи складають наступні її основні положення.

- *Вперше* розроблено комплекс математичних моделей процесів точного штампування заготовок в закритих і роз'ємних матрицях і встановлені

залежності силового режиму, які відрізняються врахуванням сил розкриття роз'ємних матриць, напружено-деформованого стану заготовки і використання яких дозволяє визначити технологічні режими з урахуванням кінематичних та геометричних параметрів процесу.

- На основі методу скінченних елементів виявлені умови появи дефекту типу прострілів в порожнистих деталях з профільованою поверхнею та побудовані граничні криві для зон бездефектного деформування, що дозволило запропонувати спосіб усунення дефектів форми при комбінованому деформуванні.

- Уточнені особливості формозмінення заготовок в процесах видавлювання трубчатих деталей типу втулок з масивним фланцем, які, на відміну від існуючих, засновані на керуванні течією металу за рахунок узгодження швидкостей переміщення пуансона і рухомої матриці, що дозволило підвищити якість та розширити номенклатуру отримуваних деталей.

- Отримали подальший розвиток на основі методу скінченних елементів закономірності формоутворення деталей з фланцем в процесах об'ємного штампування видавлюванням, які, на відміну від існуючих, враховують вплив кінематики подачі металу в приймальну порожнину матриці, що забезпечує зниження нерівномірності деформацій і регулювання силового режиму процесу.

Практична цінність роботи

Практичну цінність дисертаційної роботи представляють наступні її основні результати:

– розрахункові залежності, за допомогою яких обґрунтовані технологічні режими нових процесів точного об'ємного штампування з урахуванням кінематичного впливу та геометрії інструменту;

– методики проектування технологічних процесів закритого штампування прецизійних деталей, що дозволяють знизити витрати на технологічну підготовку виробництва і сприяють розширенню можливостей процесів деформування за рахунок ускладнення конфігурації деталей і виключення можливості утворення дефектів;

– нові способи точного об'ємного штампування, що дозволяють підвищити ступінь керованості течією металу, рівень опрацювання заготовки, складність форми деталей, а також знизити відхилення форми деталей;

– науково-обґрунтовані рекомендації і методики проектування технологічних процесів виготовлення осесиметричних і неосесиметричних виробів, штампи для виготовлення складнопрофільованих деталей.

Результати дисертаційної роботи у вигляді технічних рішень і

практичних рекомендацій використані на ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» (м. Краматорськ), ПАТ «Дружківський завод металевих виробів» (м. Дружківка), ТОВ «Укртехконтакт» (м. Бахмут).

Результати досліджень використовуються в навчальному процесі в розділах лекційних курсів, а також при виконанні практичних, лабораторних та проектних робіт студентами та магістрами спеціальності ОМТ.

Значимість наукових положень для науки і практики в цілому

Наукові положення, наведені у дисертаційній роботі, розвивають наукові уявлення про кінематику плину металу при суміщених та комбінованих процесах точного об'ємного штампування. Отримані нові закономірності та виявлені умови деформування при яких досягнуті суттєві практичні результати: запропоновані нові способи та технології комбінованого штампування із усуненням дефектів форми виробів, розширено номенклатуру деталей, знижена нерівномірність розподілу деформацій та ступеню використання запасу пластичності, спрощені конструкції штампового інструменту тощо.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації

Результати дисертаційної роботи можуть бути ефективно використані на підприємствах машинобудування (енергетичного, транспортного, літакобудування, автомобільної промисловості), заводах з виробництва запірної арматури, метизної промисловості та інших підприємствах України й інших розвинутих держав, де виготовляються вироби, заготовки чи напівфабрикати процесами холодної об'ємної обробки металів тиском (видавлювання, холодне об'ємне штампування тощо). Також результати рекомендується використовувати в науково-дослідних інститутах України машинобудівної спрямованості, в яких проводяться розробки в області технологій та інструменту обробки матеріалів тиском.

В вищих навчальних закладах України результати можуть бути використані при підготовці фахівців в області обробки матеріалів тиском.

Таким чином, докторська дисертація має виражене галузеве значення.

Повнота викладення в опублікованих працях та апробація результатів дисертації

Матеріали дисертаційної роботи опубліковані в 70 роботах, з яких 4 колективні монографії, 12 статей в фахових виданнях України, 12 – у зарубіжних виданнях (11 статей опубліковано в наукових журналах, внесених до міжнародних наукометричних баз даних), 9 статей опубліковано без співавторів, 29 робіт – в матеріалах міжнародних конференцій. На нові технічні рішення отримано 3 патенти України на корисну модель.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам щодо

публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Наукові статті містять всі необхідні складові частини, такі як: стан питання, формулювання мети роботи, наведення методик дослідження, аналіз отриманих результатів та висновки по роботі.

Проведено апробацію та обговорення результатів досліджень на більш ніж 30-ти конференціях із широким географічним представленням: Ченстахова (Польща), Вінниця, Київ, Херсон, Краматорськ, Маріуполь, Харків, Кременчук, Запоріжжя, Дніпро, Москва та ін..

Таким чином, слід вважати, що основні результати роботи повно висвітлені у наукових виданнях, є оригінальними та пройшли достатню апробацію.

Зауваження по змісту та оформленню дисертації

1. В підпункті 2.1, присвяченому класифікації технологічних процесів формоутворення деталей з керуванням кінематикою формозміни, встановлено, що генерування за допомогою структурованих таблиць можливо створити значну кількість технологічних схем деформування. Бажано було б обґрунтувати саме таку невелику кількість обраних у підрозділі схем деформування та пояснити їх перевагу.

2. У параграфі 4.1.5 (с. 229 – 241) бажано було б навести також більш детальну інформацію про визначення параметрів відновлення властивостей металу після етапів знакозмінного радіального видавлювання фланців з попереднім редукуванням (рис. 4.31, 4.32).

3. Автор стверджує, що з використанням виразів, наведених у табл. 5.1, можливо провести оперативний аналіз великої групи технологічних процесів об'ємного формоутворення. Бажано було б також запропонувати такі дані для схем, представлених на рис. 5.20, 5.25, 5.29.

4. У пункті 4.1.1 бажано було б надати відомості про рекомендовані величини коефіцієнтів контактного тертя, які були обрані при моделюванні методом МСЕ параметрів напруженого стану деталей під час видавлювання (наприклад, рис. 4.2) .

5. На рисунках 5.26, 5.27 та 5.30, 5.31. бракує відомостей про структуру металу у периферійних зонах деталі. Також необхідно було б дати кількісну оцінку даних про мікротвердість деталей, наведених на цьому рисунку.

6. В роботі йде мова про можливість прогнозування дефектів типу утягнень при використанні вісесиметричного процесу і, відповідно, кінематичних параметрів процесу видавлювання (с. 385, п. 6.1). При цьому, детальний аналіз (с. 412, п. 6.3) такого явища виконано на основі методу скінченних елементів. Не зрозуміло, чи вдалось автору отримати розрахункові

залежності відносно появи чи запобіганню дефектів для вісесиметричного процесу.

7. В роботі показано вид дефекту типу прострілу при комбінованому видавлюванні деталей з фланцем, що розташований у середній частині деталі (рис. 6.49, 6.51). Такий нутряний дефект є дуже небезпечним для якості деталей, однак, в роботі немає рекомендацій щодо можливості усунення або зниження ймовірності появи такого дефекту.

8. Крім того, у результаті розглядання явищ появи дефектів (п.п. 6.3., 6.4.2, 6.5.2), автором здебільше розглядаються геометричні фактори, але не зроблені висновки по впливу радіусів заокруглення робочих частин матриць, умов тертя у штампах, швидкості руху інструменту, як зміцнювального фактору для матеріалу виробу.

9. Не зрозумілою є відсутність аналізу комбінованого процесу видавлювання фланців з їх підсаджуванням (осаджуванням?) у підрозділу 3.5 дисертації, а саме, способу отримання каліброваних заготовок.

10. Під час розробки способу видавлювання порожнистих деталей, в якому пропонується нова концепція усунення дефектів типу утягнень, бажано було б надати рекомендації стосовно вибору розміщення технологічних буртів при реалізації способів, оскільки, наприклад, при видавлюванні стаканів з буртом на боковій поверхні виштовхування деталі за межі матриці можливе тільки при її деформуванні, що є проблематичним.

11.3 параграфі 3.2 не зовсім зрозуміло, чому рухомий пуансон сприяє більш якісному заповненню кутів матриці ніж нерухома нижня плита. Таке явище потребує пояснень.

12. У роботі зустрічаються терміни, які є не в повній мірі зрозумілими: «формозмінення» (в чому різниця між «формозміною?»), «підсадка фланця» (чим відрізняється від «осадки фланця?»), отримання деталей з «перами», а не «пір'ям» та ін.

Загальні висновки

На підставі аналізу дисертаційної роботи **Абхарі Пеймана** «Розвиток наукових основ і удосконалення процесів точного об'ємного штампування на основі регулювання кінематики пластичного формозмінення» і опублікованих праць автора вважаю, що в дисертації з достатньою повнотою обґрунтовано і вирішено актуальну науково-технічну проблему підвищення ефективності технологій пластичного деформування на базі створення та розвитку нових методів розрахунку та науково-обґрунтованих рекомендацій з розробки нових технологічних процесів формоутворення.

В цілому, наведені зауваження не впливають на якість, наукову новизну

та практичну значимість дисертації, тому їх можна розглянути як побажання. Вони можуть бути використані в подальшій роботі для розвитку процесів точного об'ємного штампування.

За своєю актуальністю, ступенем достовірності та обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, новизною, практичним значенням, повнотою викладу в опублікованих працях дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 10 та 12 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567 (з урахуванням змін, що внесені Постановою КМУ від 19 серпня 2015 р. № 656 «Деякі питання реалізації статті 54 Закону України «Про вищу освіту»»), що пред'являють до докторських дисертацій. Зміст дисертації відповідає формулі та напрямкам досліджень паспорта спеціальності.

На підставі викладеного вище аналізу можна зробити загальний висновок, що дисертаційна робота **Абхарі Пеймана** відповідає вимогам, які висувають до докторських дисертацій, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – «Процеси та машини обробки тиском»

Офіційний опонент

Завідувач кафедри обробки металів тиском

Державного вищого навчального закладу

«Приазовський державний технічний університет»,

доктор технічних наук, професор

Кухар Володимир Валентинович

Підпис Кухара В.В.

ЗАСВІДЧУЮ
НАЧ. ЗАГАЛЬНОГО
ВІДДІЛУ
Т.О.З.

Зма



06.03.2019