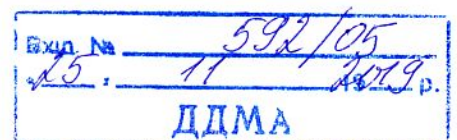


ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, доцента, докторанта кафедри обробки металів тиском Донбаської державної машинобудівної академії Левченка Володимира Миколайовича на дисертацію Іщенко Ольги Анатоліївни на тему «ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗДІЛОВИХ ШТАМПІВ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ МІЦНІСНИХ ТА ЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ», яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – процеси та машини обробки тиском

1. Актуальність обраної теми.

Сучасний стан машинобудування характеризується тим, що відомі конструктивні рішення багатьох елементів технологічного оснащення не завжди задовольняють зростаючим функціональним та експлуатаційним вимогам. Це, по-перше, викликано, наприклад, вимогою забезпечити міцність, стійкість, жорсткість і якість виконання технологічних операцій для широкої номенклатури деталей, що виготовляються. По-друге, у зв'язку зі зростаючими силами штампування конструктори оснащення прагнуть зменшити габарити і масу основних елементів штампів. По-третє, у зв'язку з названими причинами дуже важливо точно та оперативно визначити напружено-деформований стан цих тіл з урахуванням множинної контактної взаємодії за співпадаючими поверхнями. Якраз при цьому виникають основні проблеми, оскільки сучасні програмні комплекси, які реалізують метод скінченних елементів, не націлені на багатоваріантне моделювання таких об'єктів, особливо



із урахуванням специфіки контактної взаємодії. Таким чином, створюється ситуація протиріччя між потребами практики та обмеженими можливостями засобів чисельного моделювання. Тому тема дисертаційної роботи Іщенко Ольги Анатоліївни, яка спрямована на удосконалення існуючих методів і моделей для обґрунтування проектно-технологічних параметрів елементів штампового оснащення на основі дослідження напружено-деформованого стану елементів штампів з урахуванням множинної контактної взаємодії, є актуальною і важливою для науки і практики.

Слід відзначити, що робота виконувалася у ході виконання низки бюджетних тем та господарчих договорів. Це також свідчить про актуальність і важливість дисертаційної роботи.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.

Усі висновки та рекомендації дисертаційної роботи обґрунтовані, достовірні і не викликають сумніву. Вони базуються на коректному використанні теорії варіаційних нерівностей, методу скінченних елементів, а також на глибокому аналізі одержаних результатів та їх узагальненні. При цьому авторка від перших посилок до одержання остаточного результату іде покроково та послідовно. Це забезпечує обґрунтованість, достовірність і точність результатів та зроблених висновків. Достовірність одержаних результатів також забезпечується коректним використанням потужних сучасних методів аналізу напружено-деформованого стану елементів штампів. У першу чергу це метод скінченних елементів. Достовірність результатів у кінцевому результаті перевіряється та підтверджується задовільною кількісною та якісною відповідністю чисельних досліджень та даних результатів, одержаних експериментальним шляхом, у тому числі – іншими дослідниками. Така увага до визначення ступеня достовірності є не надмірною, тому що самі об'єкти

досліджень є дуже складними.

3. Наукова новизна дисертації має дві складові. Перша стосується розроблених підходів, моделей та методів. Друга визначає закономірності напружено-деформованого стану елементів штампів, які перебувають в умовах множинної контактної взаємодії. Отже, можна погодитися з компонентами наукової новизни, сформульованими у роботі:

1. Вперше визначені характерні особливості напружено-деформованого стану елементів штампового оснащення з урахуванням множинної контактної взаємодії і на цій основі установлені їх залежності від проектно-технологічних параметрів штампів, зокрема: варіювання товщини та діаметру провального отвору призводить до різкого збільшення напружень і переміщень точок базових плит при зменшенні об'єму матеріалу плити порівняно з номінальними раціональними значеннями і до незначного падіння – при істотному його зростанні; для реального діапазону варіювання проектних параметрів оснащення нижні власні частоти коливальних набагато вищі частот дії збурювальних сил, у результаті чого встановлена правомірність квазістатичної постановки задачі задля більш оперативного визначення НДС елементів штампового оснащення.

2. Вперше встановлено, що при множинному контакті елементів штампів, який є багатощаровою конструкцією, область контактної взаємодії і характер розподілу контактної тиску практично не змінюються при варіюванні сил штампування, а самі розподіли і максимальні значення контактної тиску практично прямо пропорційно залежать від діючих сил штампування, що дає можливість розраховувати НДС елементів штампового оснащення для груп деталей, що штампуються, за результатами розрахунку для однієї деталі та масштабування пропорційно силі штампування.

3. Уточнено напружений стан, який реалізується при фіксації на-

прямних колонок і втулок у базових плитах переналагоджуваних штампів за допомогою полімерних компаундів у тонких з'єднувальних шарах, що утворюється при дії експлуатаційних навантажень, який має складний, а не однорідний, характер з різкими градієнтами напружень за товщиною; у зв'язку з цим критичні значення експлуатаційних навантажень у 2,0-2,5 рази нижчі, ніж визначаються за спрощеними аналітичними виразами.

4. Практична цінність дисертації полягає у створенні засобів обґрунтування раціональних технічних рішень проєктованих штампів за критеріями міцності, стійкості, жорсткості та точності.

5. Структура дисертації.

Дисертація містить анотацію, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки.

У вступній частині дисертації обґрунтовано актуальність теми роботи, міститься її загальна характеристика, сформульовано мету та задачі досліджень, описані основні напрямки та методи розв'язання цих задач, викладено положення, що визначають наукову новизну і практичне значення роботи, відображена її структура.

У першому розділі автором дисертації здійснено досить глибокий та всебічний огляд найбільш типових на теперішній час проблемних питань досліджень напружено-деформованого стану елементів штампів із урахуванням множинної контактної взаємодії. Визначені проблемні питання, які потребують свого вирішення. Це дало змогу сформулювати напрямки досліджень.

У другому розділі викладені загальні напрямки, моделі та методи розв'язання поставлених задач. Описано загальний підхід до дослідження напружено-деформованого стану елементів штампів із урахуванням множинної контактної взаємодії. Також визначено засоби чисельних та експериментальних досліджень.

У розділі 3 розглядаються аспекти математичного обґрунтування та чисельної реалізації запропонованих моделей та методів. На основі варіаційних постановок обґрунтовано чисельно-аналітичний метод аналізу напружено-деформованого стану елементів штампів. Цей метод дає можливість різко прискорити дослідження на етапі проектних розробок штампів. Розв'язано прикладні задачі щодо визначення напружено-деформованого стану елементів розділових штампів. Розроблені відповідні рекомендації стосовно обґрунтування їх проектно-технологічних параметрів.

У розділі 4 описана постановка та розв'язання задач розрахунково-експериментального дослідження елементів штампів. Із використанням розробленого програмно-модельного комплексу авторка здійснила всебічний аналіз напружено-деформованого стану з урахуванням контактної взаємодії елементів розділових штампів. Представляють значний інтерес визначені закономірності розподілу контактного тиску, зон контакту та напружено-деформованого стану досліджених елементів штампів.

У розділі 5 описані результати впровадження результатів роботи. Наведено економічний ефект, підтверджений документально.

6. Оцінка роботи в цілому.

У цілому дисертація Іщенко Ольги Анатоліївни є завершеною науковою роботою, у якій міститься розв'язання актуальної науково-практичної задачі визначення раціональних проектно-технологічних параметрів штампового оснащення, удосконалення методів аналізу напружено-деформованого стану елементів штампів, які перебувають у множинному контакті, установлення закономірності залежностей розподілів контактних зон та контактного тиску від конструктивних та експлуатаційних параметрів. Вона становить інтерес для машинобудування і науки.

7. Оформлення дисертації.

Робота оформлена в цілому досить якісно, відповідає вимогам до

дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. У тексті роботи та в авторефераті розміщено достатньо якісні ілюстрації. Це дає змогу сприймати матеріал роботи ясно та однозначно.

8. Впровадження результатів.

Основні наукові положення та рекомендації дисертаційного дослідження використані у практиці науково-дослідницьких робіт Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», а також у ПАТ «Азовзагальмаш», ТОВ «ЮТАС», ДП «Завод імені В.О. Малишева». У додатках наведені відповідні акти впровадження. Все це свідчить про відчутну прикладну спрямованість роботи.

9. Оцінка мови та стилю викладення дисертації та автореферату.

Дисертація та автореферат викладені українською мовою. Текст викладений аргументовано, послідовно, технічно грамотно. Терміни, які використовує авторка, у цілому відповідають загальноприйнятим. Хоча присутні несуттєві огріхи технічного характеру, проте стиль роботи доступний, надає спроможність легко сприймати матеріал.

10. Повнота викладу основних результатів дисертації у наукових фахових виданнях.

Основні положення дисертаційної роботи достатньою мірою представлені у фахових виданнях. У авторефераті наведено 17 публікацій авторки у різних виданнях, у т.ч. – закордонних. Є матеріали міжнародних конференцій. Аналіз матеріалів статей показав, що у них результати дисертаційних досліджень знайшли повне відображення.

11. Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації.

Зміст автореферату відповідає змісту окремих розділів і дисертації в цілому, відображає основні результати досліджень і достатньо

повно дає змогу оцінити наукову новизну і практичну цінність дисертаційної роботи.

12. Недоліки та зауваження.

За дисертацією можна зробити деякі зауваження.

1. У роботі найбільший обсяг виділено на опис методів досліджень. Також занадто ілюстративного матеріалу із розподілами компонент напружено-деформованого стану елементів штампів, контактних областей та контактного тиску. Однак занадто мало матеріалу узагальненого характеру.

2. З тексту роботи не завжди ясно зрозуміло напрямок ходу розв'язання на тому чи іншому етапі. Оскільки робота досить обширна, то для кращого її сприйняття варто було б на самому початку викласти структурно-логічну схему дисертаційних досліджень.

3. У роботі не наведено границь застосовності запропонованих підходів та моделей. Наприклад, досліджено контакт тільки гладких деталей без тертя. Також не досить чітко обґрунтовано використання тих чи інших моделей пружно-пластичної поведінки матеріалу деталей штампів. Ці питання залишаються відкритими та можуть бути напрямками подальших досліджень.

4. У роботі не знайшли детального опису побудовані скінченно-елементні моделі досліджуваних елементів штампів. Не вказані типи скінченних елементів, їх кількість та розподіл зон згущення сітки. Є тільки візуальна інформація про скінченно-елементне розбиття окремих елементів штампів. Вона не дає повного уявлення про розроблені та використані моделі. Через це важко відтворити аналогічні розрахункові моделі іншим дослідникам, а також зробити попередню оцінку необхідних розмірів скінченно-елементних моделей для досягнення заданої точності результатів при подальших дослідженнях.

5. Авторка досить скупо описала технологію експериментальних

досліджень контактних зон та розподілу контактного тиску. Разом з тим ця технологія ще рідко застосовується, порівняно нова, і тому було б доцільно описати її детальніше, у т.ч., – границі чутливості різних типів плівок та похибку, що спостерігається у реальних вимірюваннях.

6. У роботі наведено багато інформації у вигляді графіків і картин розподілів певних величин. Проте подано лише короткий їх опис або опис відсутній. Це заставляє читача самому вивчати наведені графічні матеріали. Було б доцільніше навести їх докладний авторський опис та аналіз цих матеріалів. Також немає докладного аналізу впливу варійованих параметрів штампів для різних їх типорозмірів. А це – саме та інформація, яка становить інтерес для предметної області проектування штампового оснащення.

7. У роботі недостатня кількість посилань на сучасні публікації у закордонних періодичних виданнях, але занадто часта цитованість деяких публікацій та дисертацій десяти-двадцятирічної та ще більшої давності. Певна кількість давніх робіт, звичайно, не втратила актуальності і цінності. Проте варто було б орієнтуватися на більш свіжі роботи.

Вказані зауваження і недоліки можуть бути початковою основою для дискусії під час захисту дисертаційної роботи, але не знижують її загальної позитивної оцінки.

Висновок про дисертацію в цілому та відповідність її чинним вимогам.

Дисертаційна робота Іщенко Ольги Анатоліївни є завершеною науковою роботою, в якій отримані нові наукові результати – методи обґрунтування параметрів та аналізу напружено-деформованого стану елементів штампів з урахуванням множинної контактної, а також виявлені закономірності впливу варіювання проектних параметрів на характе-

ристики міцності, стійкості, жорсткості та якості виконання розділових операцій при виготовленні деталей на штампах.

Одержані в дисертації результати придатні для широкого використання в машинобудуванні при дослідженні штампового оснащення.

Дисертація має суттєве значення для машинобудування і науки України. Вона відповідає сучасним вимогам до дисертацій.

Вважаю, що в дисертаційна робота в цілому відповідає чинним вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, зокрема п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами), щодо кандидатських дисертаційних робіт, також повністю відповідає спеціальності 05.03.05, а її автор, Іщенко Ольга Анатоліївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук,
доцент

В. М. Левченко

Підпис докторанта, к.т.н., доцента Левченка В.М.
ЗАВІРЯЮ

Проректор з наукової роботи та управління
розвитком та міжнародних зв'язків ДДМА



М. А. Турчанін