

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
J. J. Strossmayer University of Osijek, Mechanical Engineering Faculty (Хорватія)
University of Zielona Góra (Польща)
Higher Technical School Trstenik (Serbia)
DAAAM International Vienna
Belgrade University Faculty of Mechanical Engineering in Podgorica (Montenegro)
Міжнародний університет безперервної освіти
Навчально-науково- виробничий комплекс «Спеціаліст»
ПАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»
ТОВ Corum Group
Кафедра «Технології машинобудування»
Студентське наукове товариство з технології машинобудування

МОЛОДА НАУКА. ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ Й ОСНАЩЕННЯ

Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю
студентів і молодих науковців

За загальною редакцією
д-ра техн. наук, проф. С. В. Ковалевського

Краматорськ
ДДМА
2018

Рецензенти:

Кіяновський М. В., д-р техн. наук, проф., зав. каф. технології машинобудування ДВНЗ «Криворізький національний університет»;

Самотугін С. С., д-р техн. наук, проф., зав. каф. металорізальних верстатів ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет».

Затверджено
на засіданні вченої ради ДДМА
(протокол № 8 від 29.03.2018 р.)

Програмний комітет конференції

Dasic Predrag	Prof., High Technical Mechanical School (Trstenik, Serbia)
Jenek Mariusz	Dr. inz (Polska, Universitet Zielonogorski);
Marušić Vlatko	Dr.Sc.,Prof. (Head of Department of Materials Engineering J.J.Strossmayer University of Osijek, Mechanical Engineering Faculty in Slavonski Brod,Croatia)
Sandra Poirier	Doctor of Education, CFCS, LDN Professor (Middle Tennessee State University, USA);
Анділахай О.О.	д.т.н., проф. (ПДТУ, м.Маріуполь, Україна);
Волошин О.І.	головний інженер ПАТ НКМЗ (м.Краматорськ, Україна);
Залого В.О.	д.т.н., проф. (СумДУ, м.Суми, Україна);
Кіяновський М.В.	д.т.н., проф. (КНТУ, Кривий Ріг, Україна);
Ковалевська О.С.	к.т.н.,доц., докторант НГУ «КП» (м. Київ, Україна)
Ковалевський С.В.	д.т.н., проф. (ДДМА, м.Краматорськ, Україна);
Ковальов В.Д.	д.т.н., проф. (ДДМА, м.Краматорськ, Україна);
Мазур М.П.	д.т.н., проф.(ХНУ, м.Хмельницький, Україна);
Макаренко Н.О.	д.т.н., проф. (ДДМА, м.Краматорськ, Україна);
Марков О.Є.	д.т.н., проф. (ДДМА, м.Краматорськ, Україна);
Марчук В.І.	д.т.н., проф. (ЛНТУ, м.Луцьк, Україна);
Мельничук П.П.	д.т.н., проф. (ЖДТУ, м.Житомир, Україна);
Новіков Ф.В.	д.т.н., проф., (ХНЕУ, м.Харків, Україна);
Оргіян О.А.	д.т.н., проф. (ОНПУ, м.Одеса, Україна)
Петраков Ю.В.	д.т.н., проф. (НГУУ «КП» ім. І. Сікорського, м.Київ, Україна);
Самотугін С.С.	д.т.н., проф. (ПДТУ, м.Маріуполь, Україна);
Сапон С.П.	к.т.н., доц. (ЧНТУ, м. Чернігів, Україна).

М 75 Молода наука. Прогресивні технологічні процеси, технологічне обладнання й оснащення : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю студентів і молодих науковців / за заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 123 с.

ISBN 978-966-379-797-7

У збірнику опубліковано матеріали праць аспірантів, магістрантів і студентів у галузі технології машинобудування. Пропонуються перспективні ідеї, аналіз конкретних проблемних питань машинобудування; подано розробки, готові до впровадження.

Призначений для використання в практичній діяльності студентів, магістрів ВНЗ і фахівців машинобудівних підприємств.

ЗМІСТ

1. **Орачак, J.** student of Postgraduate specialist study, **Marušić, V.** PhD. Full prof., **Орачак, I.** mag.ing.mech. (MEFSB, Slavonski Brod, Croatia) **EXPERIMENTAL TESTS ON THE ROTOR AXLE OF TURBOCHARGER** 6
2. **Алтухов В.М., Усенко Є.В.**
**ОДИН НА ОДНОГО РЕЖИМІВ РІЗАННЯ, ВЛАСТИВОСТЕЙ
ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ І ЗНОСУ РІЗУЧОГО
ІНСТРУМЕНТУ** 13
3. **Бабенко І.В., Шапаренко О.П., Кортун В.М., Задорожня І.М.**
(Донбаська державна машинобудівна академія, м.Краматорськ,
Україна) **ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ СИСТЕМ ВІБРАЦІЙНОЇ
ОБРОБКИ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ** 17
4. **Бондар І. В.,** наук.кер.: д.т.н., доц., **Криворучко Д. В.** (Сумський
державний університет, м. Суми, Україна) **ТЕНДЕНЦІЇ У
РОЗВИТКУ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СКЛАДНИХ ФОРМ ТИПУ
МОНОКОЛЕСО З МОНОЛІТНОЇ ЗАГОТОВКИ НА
П'ЯТИОСЬОВИХ ОБРОБНИХ ЦЕНТРАХ** 20
5. **Боровой И.Б.,** науч. рук. **Гущин А.В.** (Донбасская государственная
машиностроительная академия м.Краматорск, Украина) **АНАЛИЗ И
МЕТОДИКА ВЫБОРА ЭФЕКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ И
КОНТРОЛЯ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ** 23
6. **Глушич К.С.,** наук.кер.: д.т.н., проф., **Ковалевський С.В.** (Донбаська
державна машинобудівна академія м.Краматорськ, Україна)
**УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ
МАШИН МЕТОДОМ ЕПЛАМІРОВАНИ** 30
7. **Греб О. О.,** наук.кер.: д.п.н., проф. **Цина А.Ю.**
(Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г.
Короленка, м. Полтава, Україна) **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
НАВЧАННЯ УЧНІВ ПИТАННЯМ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЗАСОБАМИ
ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ТА УНІФІКАЦІЇ ІНСТРУКТАЖІВ** 34
8. **Дацій О.І., Стецько А.Є.** (УАД, м. Львів, Україна) **ЗМІЩЕНІ
ДИФУЗІЙНІ ПОКРИТТЯ НА ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВАХ** 38
9. **Зоря Я.І., Болтенко О.О., Ушкварок І.О., Задорожній М.О.**
(Донбаська державна машинобудівна академія, м.Краматорськ,
Україна) **ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО
ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ
МАШИН** 42
10. **Іваненко Є.В., Пашенко Б.С., Бойко Ю.І., Литвиненко О.А.**
(Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна)
**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ
ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ
ТЕХНІКИ** 44
11. **Іманова Севіндж Фазір кизи,** аспірантка гр. СО(пс)-1, наук.кер.:
д.п.н., проф. **Цина А.Ю.** (Полтавський національний педагогічний
університет ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна)
**ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ 5-6
КЛАСІВ ДО БЕЗПЕЧНОЇ ПРАЦІ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО
НАВЧАННЯ** 48

Іваненко Є.В., Пащенко Б.С., Бойко Ю.І., Литвиненко О.А.
(Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

У статті наведено приклад використання системи CAD / CAE / CAM проектування для виготовлення на верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) швидкозношуваної деталі на прикладі корпусу підшипника передпосівного агрегату, який експлуатується в несприятливих умовах у фермерських господарствах. Показані переваги використання запропонованих систем проектування і виготовлення.

Рівень технічного розвитку кожної країни визначається досягненнями певних галузей промислового виробництва, зокрема машинобудування.

Впровадження сучасних засобів виготовлення деталей на базі комп'ютерних технологій CAD / CAE / CAM проектування, верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК) в багатьох випадках дозволяє реалізувати виробництво виробів будь-якої складності.

Для техніки сільськогосподарського призначення, яка працює в несприятливих експлуатаційних умовах, питання надійності та довговічності має особливу актуальність. Це стосується деталей, які піддаються переважно абразивному зношуванню внаслідок попадання у вузли тертя піску, дрібних камінців і тому подібних включень. Зокрема, в агрегаті передпосівному АП-6, який широко застосовується у фермерських господарствах найбільшого зношування зазнає корпус підшипника, виготовлений з сірого чавуну (рис. 1.).

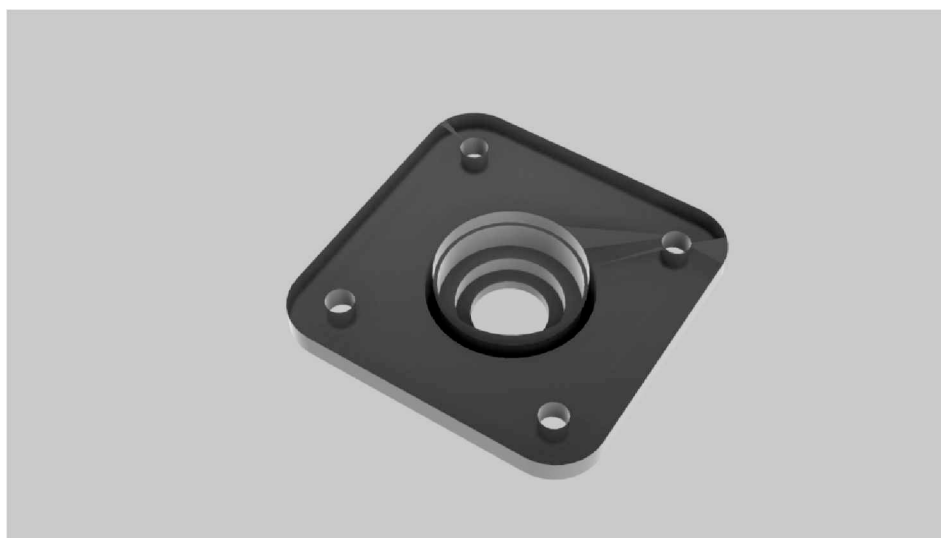


Рис. 1. Загальний вид корпусу підшипника

Макроскопічний аналіз зношеної деталі показав, що втрата її довговічності відбувається внаслідок абразивного зношування. Відомо, що

при механічній взаємодії відбувається мікрорізання, відрив частинок матеріалу деталей пари тертя, відшарування внаслідок багаторазового вигладжування, викришування через неоднорідність стану поверхневих шарів, мікроруйнування поверхонь тертя.

До механічного зношування віднесені такі види: абразивне внаслідок пластичного деформування, при крихкому руйнуванні. До молекулярно-механічного зношування віднесене схоплювання. Саме за таких умов зношується досліджувана деталь.

Зокрема, для розглянутих умов переважним видом зношування є схоплювання першого роду, яке виникає при терті, що перевищує межу текучості металу на площадках фактичного контакту при відсутності змащування і захисних окисних плівок. Найбільше цей вид зношування проявляється при терті відносно м'яких металів.

Основні характеристики розвитку зношування схоплюванням першого роду визначаються процесами пластичної деформації, виникненням металічних зв'язків, зміцненням об'ємів металів, що схоплюються, і руйнуванням прилеглих до них ділянок поверхні тертя. Інтенсивність такого зношування досягає 10...15 мкм/год [1].

В умовах безперервної сільськогосподарської діяльності, коли агрегати зазнають найбільших сезонних навантажень, замовлення, доставка і заміна зношених деталей, зокрема корпусу підшипника, вимагає часу, що затримує проведення робіт внаслідок простою техніки. Очевидно, виникає потреба створити певний запас швидкозношуваних деталей.

Відновлення зношених деталей за допомогою технологій наплавок могло б вирішити це питання, але наплавлення порошкових матеріалів призводить до незворотних змін в поверхневих шарах матеріалу.

Наприклад, порошок самофлюсованого сплаву ПГ-10Н-01 слід використовувати для нанесення покриттів на сталеві та чавунні деталі за значного вмісту в робочому технологічному середовищі абразивних частинок. Порошок призначений переважно для газополуменового порошкового наплавлення, або газотермічного напилення з наступним оплавленням. Максимально допустима робоча температура для покриття становить 700 °С. Під час газополуменового наплавлення рекомендується наносити шар завтовшки до 2,0 мм, а під час напилення з оплавленням — до 1,0 мм [2].

Твердість нанесеного покриття складає HRC_e 65...68, що ускладнює процес подальшої механічної обробки. Таким чином, економічно доцільніше для невеликих фермерських господарств замовляти виготовлення подібних швидкозношуваних деталей на сучасних підприємствах, в яких реалізується замкнений технологічний цикл. Це дозволяє знизити собівартість виробу при забезпеченні його високих експлуатаційних характеристик.

Підприємства, орієнтовані на виготовлення високоточних виробів, забезпечені сучасними прикладними програмами комп'ютерного проектування та відповідним обладнанням для їх використання.

Однією з найбільш сучасних та багатофункціональних програм є продукт Fusion 360. Це комплексна CAD / CAE / CAM система для промислового дизайну і машинобудівного проектування, яка поєднує елементи Inventor, Alias, Simulation та інших програмних продуктів Autodesk, для створення програмного середовища, яке можна використати для проектування виробів будь-якої складності.

Функції програми включають: CAD проектування, сплайнове моделювання, твердотільне моделювання, параметричне моделювання.

Проектування виготовлення кожної деталі, як правило, здійснюється за таким алгоритмом.

1. У програмному продукті (Аскон КОМПАС-3D v17 або аналогічному) створюється креслення деталі, наприклад, корпусу підшипника.

2. CAD: проектування. Визначається форма і конструктивні особливості майбутнього виробу з використанням твердотілого моделювання (рис. 2.).

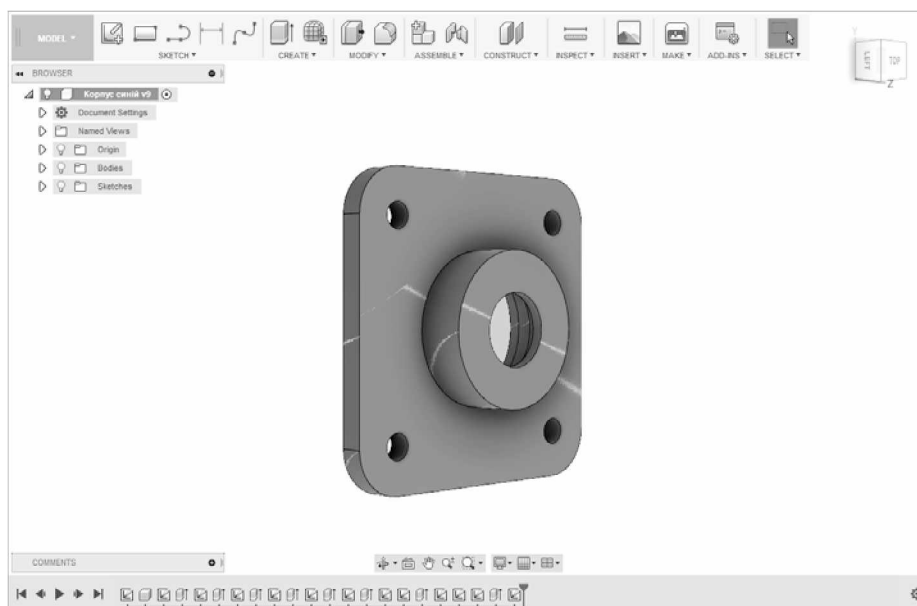


Рис. 2. Модель корпусу підшипника

3. При САМ виробництві створюється керуюча програма для майбутнього виробу, а в подальшому задається траєкторія інструменту (інструментів) та її розрахунок (рис. 3).

Розроблена програма виготовлення корпусу підшипника, реалізується з використанням сучасних металообробних центрів, наприклад, HERMLE C800 V з ЧПК, що дозволяє максимально використати всі можливості верстата.

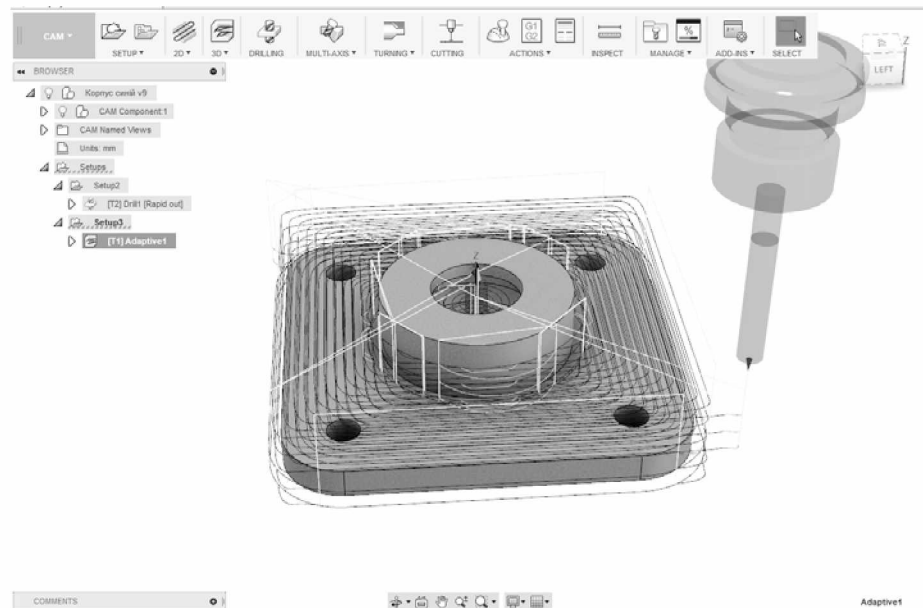


Рис. 3. Траскторія руху інструмента

Таким чином, використання сучасного програмного забезпечення для виготовлення запасу швидкозношуваних деталей, які потребують частої заміни, але вимагають попереднього замовлення на підприємстві-виготовлювачі, в умовах інтенсивної сезонної експлуатації обладнання фермерських господарств є перспективним напрямком в машинобудівній галузі.

При виборі програми для комп'ютерного розроблення технологічного процесу необхідно орієнтуватись на її функціональні можливості. Зокрема, при програмуванні в системі Autodesk Fusion 360 забезпечується більш повна візуалізація процесу виготовлення, що дозволяє використовувати підвищені швидкості подачі інструменту і, тим самим, скоротити машинний час оброблення.

Використання програмованого процесу та обладнання для його реалізації дозволяє суттєво підвищити якість поверхні виробу, чим забезпечити його надійність та довговічність.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Сухенко Ю. Г. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв: підручник / Ю. Г. Сухенко, О. А. Литвиненко, В. Ю. Сухенко. – К.: НУХТ, 2010. – 547 с.

2. Сухенко Ю. Г. Технологічні методи забезпечення довговічності обладнання харчової промисловості / Ю. Г. Сухенко, О. І. Некоз, М. С. Стечишин. – К.: «Елерон», 1993. – 108 с.

Fusion 360: Product development has changed. So should the tools. [Електронний ресурс]. – <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial>.