

Ю.І. Бойко, к.т.н., доц.¹,

Д.Ю. Слабій, маг.¹,

В.А. Яновський, доц.²,

Ю.О. Коваль, маг.²,

Національний університет харчових технологій (НУХТ)¹,
Державний університет «Житомирська політехніка»²

ВИКОРИСТАННЯ САПР *FUSION 360* ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ШВИДКОЗНОШУВАНИХ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Впровадження CAD/CAM технологій та сучасних верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК) у виробництво дозволяє реалізувати швидку заміну зношених деталей для різних машин та механізмів які в промисловості серійно вже не виготовляються, а замовлення, доставка і заміна таких деталей вимагає значного часу та затримує виконання різних робіт внаслідок простою техніки.

Особливо це стосується деталей сільськогосподарського обладнання, від яких вимагаються висока надійність та довговічність в процесі експлуатації, а при їх зношуванні або раптовій поломці немає можливості швидко їх замінити на серійно виготовлені запчастини.

Для даної техніки, що працює в несприятливих умовах, питання вчасного її ремонту та відновлення має особливу актуальність.

Як показує візуальний та макроскопічний аналіз, більшість деталей зношується внаслідок попадання у вузли тертя піску, дрібних камінців та інших подібних включень, тобто піддається гідроабразивному зношуванню, що приводить до втрати їх довговічності та надійності.

Водночас при діючих економічних відносинах, коли на підприємствах зруйнована система планового технічного обслуговування та ремонту, та відсутні серійно виготовлені запчастини, виникає гостра потреба у оперативному виготовленні та заміні невеликої кількості деталей замість зношених.

За таких умов найбільш раціональним та ефективним шляхом виготовлення нових конструкцій зношених деталей є їх виробництво на замовлення з використанням САПР / CAM технологій на сучасних багатоопераційних верстатах з ЧПК.

Для прикладу передпосівний агрегат АП-6, що широко використовується у фермерських господарствах, призначений для ранньовесняного закриття вологи і культивації ґрунту з рівним та похилим рельєфом, підготовки ґрунту під посів цукрового буряка, зернобобових та овочевих культур. Однією з деталей, що часто зношується у цьому агрегаті є корпус підшипника АП-6.03.501. Матеріал деталі – сірий чавун марки СЧ-20, вага – 1,9 кг.

Слід відмітити, що при серійному виробництві запасних частин заготовки для деталей такого типу виготовляються методом лиття в піщано-глиняні форми або за витоплюваними моделями та потребують складного модельного комплексу, та декількох універсальних верстатів для механічної обробки. Відповідно, що виготовлення таких деталей для умов одиничного ремонтного виробництва за даною технологією не є рентабельним.

В даній роботі нами досліджувались особливості автоматизації технологічної підготовки виробництва корпусу підшипника АП-6.03.501 замість зношеного, за допомогою САПР *Fusion 360*, а сама деталь виготовлялась на багатоопераційному верстаті моделі HERMLE C800 V.

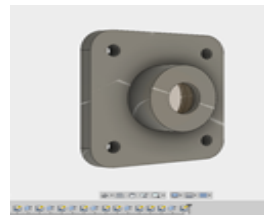
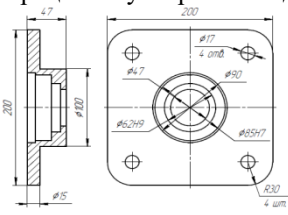


Рис. 1. Корпус підшипника АП-6.03.501 Рис. 2. Твердотільна модель

Fusion 360 це інженерна САПР нового покоління. Вона представляє собою засіб 3-D проектування та розробки конструкції виробів на основі хмарних технологій в якому поєднуються можливості цифрового проектування та механічної обробки в одному пакеті та дає можливість швидко впроваджувати проектні ідеї в стадію виробництва. Вона поєднує в собі найкраще, що можна було взяти від Inventor, Alias, Simulation та інших програмних продуктів Autodesk, для створення унікального середовища, у якому можна виконувати проектування та розробляти керуючі програми для виготовлення деталей різноманітної конфігурації.

Розглянемо основні етапи використання САПР *Fusion 360* в технологічній підготовці виготовлення корпусу підшипника АП-6.03.501.

На першому етапі в середовищі КОМПАС-3D v17 було створено робоче креслення корпусу підшипника (рис.1) та визначили форму та конструктивні особливості майбутнього виробу використовуючи твердотільне моделювання. (рис.2).

Після того як були задані всі параметри, що необхідні для обробки, програма проводить вибір заготовки та розраховує траєкторії рухів різальних інструментів, що використовуються у процесі виготовлення деталі (рис.3) та необхідні для створення керуючої програми виготовлення корпусу.

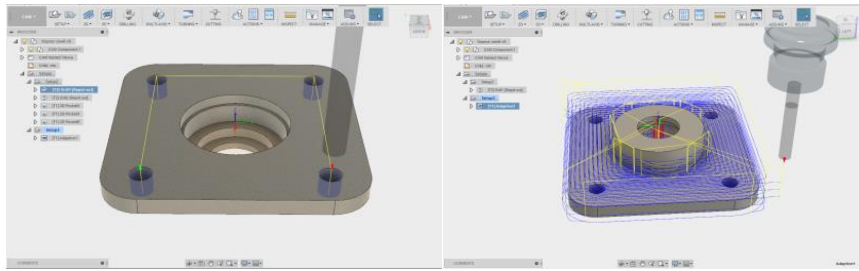


Рис. 3. Траєкторії руху інструментів

В процесі створення траєкторії рухів програма із своєї бази проводить вибір необхідних різальних інструментів (рис.4) та режимів різання.

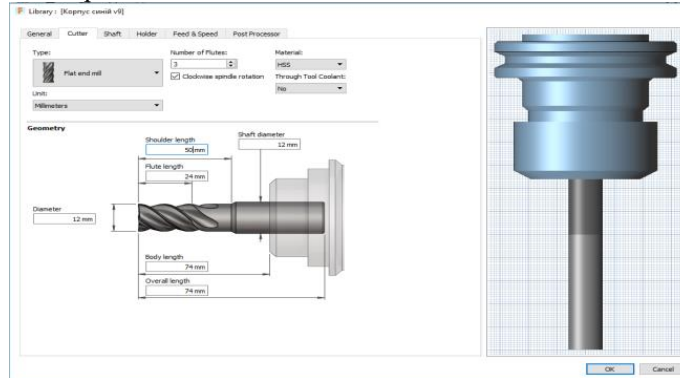


Рис. 4. Вибір інструмента та його параметрів

В подальшому процес обробки деталі на верстаті з ЧПК переглянули в режимі візуалізації, що дало можливість попередньо впевнитись у правильності розрахунків. Для цього у середовище програми завантажили файл параметрів верстата, що містить його 3-D модель, а також відомості про кінематику рухомих частин, кількість рухомих осей та технічні характеристики верстата. Розроблена керуюча програма виготовлення корпусу підшипника, реалізована з використанням сучасного обробного центра з ЧПК моделі HERMLE C800 V.

Висновки:

Використання САПР *Fusion 360* та сучасного металообробного обладнання з ЧПК для проектування та виготовлення зношених деталей складної конфігурації, що на даний час не виготовляються в умовах серійного виробництва, є перспективним напрямком в машинобудівній галузі.

При виготовленні деталей з використанням CAD/CAM технологій на етапі графічного моделювання є можливість модернізувати їх конструкції та забезпечити експлуатаційну надійність, довговічність і ремонтпридатність діючого обладнання, а також максимально використати на підприємстві всі технологічні можливості сучасних верстатів з ЧПК, що закладені виробником

Література:

1. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник для вищих навчальних закладів / А.І. Грабченко, М.В. Везуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М. Виговський/ за ред. А.І. Грабченко. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 507с.
2. О.А. Литвиненко, Ю.І. Бойко, В.А. Яновський CAD/CAM технології проектування та виготовлення деталей на верстах з ЧПК / "Технічна інженерія" №1 (85). – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020, – С. 15– 23.
3. Литвиненко О.А., Бойко Ю.І., Полонський Л.Г., Яновський В.А. Використання комп'ютерних CAD/CAM технологій для проектування та виготовлення зношених деталей технологічного обладнання . Modern questions of production and repair in industry and in transport: Materials of 20 th International Scientific and Technical Seminar (March 23–29, 2020,Tbilisi, Geogia), Kyiv – 2020. Современные вопросы производства и ремонта в промышленности и на транспорте : Материалы 20-го Международного научно-технического семинара, 23–28 марта 2020г., г. Тбилиси. – Киев: АТМ Украины, 2020. – С.117–121.
4. Fusion 360 – Режим доступу: <http://autodeskeducation.ru/study/fusion360/>