

2. Шевченко О.В. Вплив радіальної податливості пружної системи інструменту токарного верстата на точність обробки / Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта", секція: Прогресивна техніка та технологія машинобудування – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського: 06-09.10.2020. – с. 106-109.

УДК 621.9

Пермяков О.А., докт. техн. наук, професор

Національний технічний університет «ХПІ», perm_a@i.ua

Яковенко І.Е., канд. техн. наук, професор

Національний технічний університет «ХПІ», igor.dych59@gmail.com

Пермяков О.О.

HERMES TECHNIC, м.Легниця, Польща, opermiakov31@gmail.com

Przemysław Józkowicz,

HERMES TECHNIC, м.Легниця, Польща, pjokowicz@wp.pl

РЕВЕРСИВНИЙ ІНЖИНІРИНГ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВІ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСТРУЗІЙНОГО 3D-ДРУКУ КОНСТРУКЦІЙНИМИ ТЕРМОПЛАСТИКАМИ

Сучасний розвиток інформаційних технологій у машинобудуванні надає нові можливості та альтернативу існуючим підходам до проектування технологічних процесів виготовлення або відновлення деталей. Завдяки розвитку сучасних технологій та сучасного обладнання машинобудування отримало такий потужний інструмент, як реверсивний інжиніринг.

Ревверсивний інжиніринг (ревверс інжиніринг, зворотне проектування, reverse-engineering) потрібен, коли необхідно: відновлення втрачених деталей; відновлення зношених або деталей, що вийшли з ладу; збереження інформації про об'єкти для їхнього подальшого ремонту чи відтворення. Ревверс-інжиніринг значно прискорює та спрощує виробничі процеси. Можливість створення 3D-моделей виробів методами ручного комп'ютерного графічного дизайну або за рахунок 3D-сканування, їх подальший експорт до САМ систем та використання методів традиційного субтрактивного виробництва (на основі верстатів з ЧПК) або методів адитивного виробництва (3D-друк) значно спрощує процес технологічного проектування та виготовлення деталі [1].

Польська фірма HERMES TECHNIC [2] є компанією з багаторічним досвідом, яка займається широкими послугами в галузі металообробки, серійним і несерійним виробництвом, у тому числі регенерацією та ремонтом. Звичайною практикою став саме реверсивний інжиніринг деталей за багаторазово перевіреною послідовністю. Приклад створення точної копії об'єкта за вже існуючим зразком продемонстрований на рис.1 при виготовленні BoWex®-муфти. BoWex® - штепсельна зубчаста муфта з круговими зубцями з пластмаси є гнучким з'єднанням валів, передає момент, що крутить, геометричним замиканням і застосовується для компенсації осьового, радіального і кутового зміщення. BoWex®-муфти відрізняються високою зносостійкістю, оскільки завдяки принципу дії кругових зубів можна уникнути тиску кромки в зубчастому зачепленні при радіальному і кутовому зміщенні. Може передавати момент, що крутить, 5-24 Нм в залежності від типорозміру. Не вимагає обслуговування завдяки поєднанню матеріалів пластмаса-сталь. Осьове штепсельне з'єднання – простий монтаж. Діапазон температур від -25 до + 100 °С.

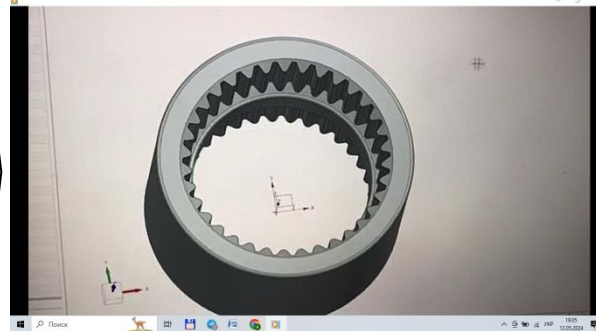
Для виготовлення BoWex®-муфти методом екструзійного 3D-друку використовувався конструкційний термопластик ABS. ABS-пластик (акрилонітрилбутадієнстирол) зарекомендував себе на ринку як надійний і безпечний матеріал для друку на 3D-принтері. Модифікована версія для 3D-друку відрізняється вищою міцністю. Не має різкого запаху, не плавиться за високих температур, тому вважається максимально безпечним для

застосування в побутових умовах. Технічні характеристики ABS-пластику: зносостійкий та ударостійкий; має високу еластичність; має «іммунітет» до технічних масел, лугу та різних миючих речовин; здатний витримати температуру нагрівання до 103 градусів.

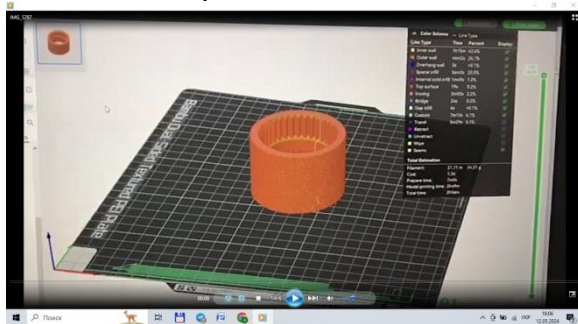
Аналіз деталі



Створення 3D CAD моделі



Експорт до САМ системи



Використання методів

адитивного виробництва (3D-друк)

або

традиційного субтрактивного
виробництва
(на основі верстатів з ЧПК)

Виробництво (3D-друк)

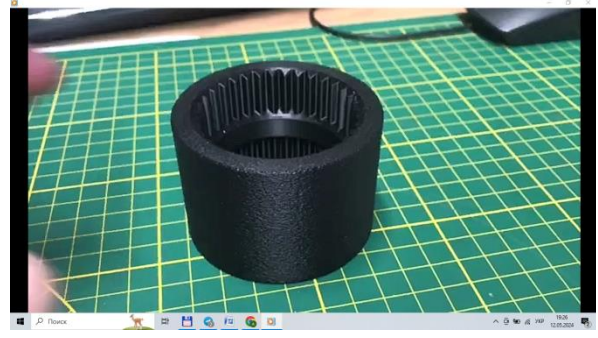


Рис. 1 – Реверсивний інжиніринг - створення точної копії об'єкта за вже існуючим зразком на прикладі виготовлення VoWex®-муфти

Запропоновано підхід до реверсивного інжинірингу деталей шляхом створення точної копії за вже існуючим зразком методом екструзійного 3D-друку конструкційними термопластиками.

Список посилань

1. Реверсивний інжиніринг та впровадження сучасних методів і засобів контрольних операцій / Пермяков О.А., Яковенко І.Е., Калініченко В.А., Скиба О.С., Южкович П. //Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Технології в машинобудуванні– Харків:НТУ «ХПІ», 2023. № 2 (8) 2023. – С. 84–92.
2. <https://www.hermes-technic.pl/>