

УДК 621.914.5

Автоматизоване проектування дискових обкатних фрез для обробки відрізних пил з нерівномірним кроком

Івановський¹ О.А., Ніколасенко² Т.П., Парненко¹ В.С.

1 - КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

2- Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

***Анотація:** В роботі на основі досліджень формоутворення дискових відрізних пил з нерівномірним кроком їх зубів у групі розглянуті основні положення автоматизованого проектування дискових обкатних фрез для обробки таких пил. Показано, що вхідні параметри різальної частини обкатних фрез залежать від діаметрів оброблюваної пили, її кількості зубів, кута профіля та значення переднього кута. Встановлено, що кількість зубів обкатної фрези відповідає кількості зубів в групі, яка кратна кількості зубів оброблюваної пили. В режимі автоматизованого проектування визначені діапазони відрізних пил, які обробляються однією обкатною фрезою. З застосуванням мови Visual Basic у програмі Solid Works надана методика створення параметричної моделі фрези та побудови її твердотільної моделі. В роботі наведені результати досліджень по точності відрізних пил, виготовлених дисковими обкатними фрезами за їх кресленнями, одержаними в результаті їх автоматизованого проектування.*

***Ключові слова:** обкатна фреза; нерівномірний крок; відрізна пила*

Автоматизоване проектування дискових обкатних фрез для обробки пил з нерівномірним кроком базується на методиці проектування цього інструменту. Яка знайшла відображення в структурній схемі САПР [1]. В основу проектування обкатної дискової фрези покладені результати досліджень формоутворення відрізних дискових пил з нерівномірним кроком, за якими розраховувались конструктивні параметри різальної частини обкатних фрез [2]. Вхідними параметрами при проектуванні обкатних фрез є розрахункові параметри різальної кромки та параметри, що визначені за нормативними документами [3] в залежності від діаметра пили та кількості її зубів.

Задача автоматизованого проектування вирішується з застосуванням програм [4,5] на основі яких створюється параметрична модель фрези. Для створення 3D моделі та креслень далі розробляється прикладна програма. Програма розрахунку конструктивних параметрів обкатної фрези для обробки відрізних пил з нерівномірним кроком здійснена за допомогою мови Visual Basic [6].

У програмі Solid Works створюється параметрична модель фрези на основі якої одержані креслення інструменту. Показано, що за приведеною методикою проектування обкатні фрези для обробки пил будь якого діаметра (D), кількості зубів (Z), кута профілю (θ) та з різним значенням передніх кутів (γ). Слід зазначити, що кількість зубів пили повинна бути кратною кількості зубів у групі з нерівномірним кроком. Кількість зубів обкатної фрези дорівнює кількості зубів у групі відрізної пили з нерівномірним кроком. Крок зубів фрези змінюється в залежності від обраного закону та параметру нерівномірності розподілення зубів у групі відрізної пили. Нерівномірність кроку в групі Δ задається за законом трикутника і приймається у відсотках від номінального кроку пили та впливає на глибину стружкових канавок. За вхідними даними розраховуються координати точок, що визначають профілі пили з нерівномірним кроком в групі, які покладені в основу визначення таких конструктивних параметрів, як мінімальний та зовнішній діаметр фрези з урахуванням переточок, параметри нерівномірності кроків, координати граничних точок прямолінійних різальних кроком, радіус кожного зуба та зміщення вершин зубів відносно освої площини.

Для створення параметричної моделі з подальшою побудовою твердотільної та розробки креслень фрези необхідно знати такі конструктивні параметри, як діаметр отвору під оправку, ширину фрези, висоту та довжину зуба, діаметр та ширину стулиці,

висоту ступиці. Ця група параметрів залежить від діаметра фрези D_{ϕ} . При їх визначенні рекомендується використовувати стандарт ГОСТ 50181-92, ГОСТ10996-64.

Відомо, що розмір стружкової канавки передбачає вільне розміщення в ній стружки, не допускаючи її пакетування [7], то найбільш критичним випадком по цьому критерію буде канавка з найменшою глибиною. Тому визначення діапазону типорозмірів відрізних пил, який можна обробити однією обкатною фрезою здійснюється орієнтуючись на канавку в групі з мінімальною глибиною. Визначаючи розрахункові висоти найменших стружкових канавок в групі для різних пил за якими визначені параметри їх Z , D та γ , дозволяє обробити відрізні пили з кількістю зубів Z та нерівномірністю Δ відповідно до креслення.

Наведені результати лабораторної та промислової перевірки дискових обкатних фрез, виготовлених за кресленням на основі їх автоматизованого проектування.

Automated design of mills for process chop saw with irregular pitch

Ivanovskiy A.; Nikolaenko T.; Parnenko V.

Annotation: In scientific work was studied generation of geometry process chop saw with irregular pitch. The basic provisions of the automated design of disk saw mills are considered. It is shown that the input parameters of the cutting part of the mills depend on the diameters of the treated saw. Also from other parameters such as: the number of teeth, the profile angle and the value of the angle of hook. It has been determined that the number of teeth of a cutting mill corresponds to the number of teeth in a group. It is a multiple of the teeth of the treated saw. In the mode of the automated project conception, the diagrams of the saws are made with a single mill. Using the Visual Basic language in the Solid Works program, we provide a method for creating a parametric milling model and constructing its solid state model. In the scientific work the results of studies on the accuracy of chop saw made by disk cutting mills according to their drawings are given. The results are due to automated design.

Keywords: mills; irregular pitch; disk saw

Автоматизированное проектирование дисковых обкатных фрез для обработки отрезных пил с неравномерным шагом

Ивановский А.А., Николаенко Т.П.; Парненко В.С.

Анотация: В работе на основе исследований формообразования дисковых отрезных пил с неравномерным шагом их зубов в группе рассмотрены основные положения автоматизированного проектирования дисковых обкатных фрез для обработки таких пил. Показано, что входные параметры режущей части обкатных фрез зависят от диаметра обрабатываемой пилы, ее количества зубов, угла профиля и значения переднего угла. Установлено, что количество зубов обкаточной фрезы соответствует количеству зубов в группе, которая кратна количеству зубов обрабатываемой пилы. В режиме автоматизированного проектирования определены диапазоны различных пил, которые обрабатываются одной обкаточной фрезой. С применением языка Visual Basic в программе Solid Works представлена методика создания параметрической модели фрезы и построения ее твердотельной модели. В работе приведены результаты исследований по точности отрезных пил, изготовленных дисковыми обкаточными фрезами по их чертежам, полученным в результате их автоматизированного проектирования.

Ключевые слова: обкаточная фреза; неравномерный шаг; отрезная пила

Список літератури:

1. Равська Н.С. Структурна схема автоматизованого проектування дискової обкатної фрези / Равська Н.С., Парненко В.С. // Збірник наукових праць, VIII МНТК «Прогресивні технології у машинобудуванні» (м. Івано-Франківськ, 4-8 лютого 2019) Івано-Франківськ, 2019. С.205-208.
2. Бабенко А.С., Равська Н.С., Боронко О.О., Парненко В.С. Про вплив на коливання фрези кута нахилу зубців. Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. Житомир, 2000. №12. С.49-54.
3. ГОСТ 2679-93 (ИСО 2296-72). Фрезы прорезные и отрезные. Технические условия. Чиний від 1997.07.01. М.: Межгосударственный стандарт, 2010.
4. Равська Н. С. Дослідження багатозубих інструментів з застосуванням 3D проектування. Вісник ДДМА. Збірник наукових праць. 2014. №2(33). С.54-59.
5. Prakash Mahadeo Dixit, U.S. Dixit. Modeling of Metal Forming and Machining Processes: by Finite Element and Soft Computing Methods. Springer Science & Business Media, 2008. 590p.
6. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Ряжська В.А. Бейсик. QBasic, Visual Basic і VBA. Львів, Деол, СПД Глинський, 2004. 160с.
7. Мазур М.П., Внуков Ю. М., Залого В.О., Новосолов Ю. К., Якубов Ф.Я. Основи теорії різання матеріалів: підручник. Львів: Новий світ, 2000. 422с.