

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ЧЕРВ'ЯЧНИХ ФРЕЗ ДЛЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ПІД ПОДАЛЬШЕ ЗУБОШЛІФУВАННЯ

¹Клочко О.О., ²Охріменко О.А.,

(¹НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна;

²НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна)

Зубошліфування зубчастих коліс на даний час, є найпоширенішою операцією фінішної обробки зубчастих коліс. Особливістю таких коліс, що попередньо профіль зубчастого колеса формується так, щоб забезпечити необхідний припуск матеріалу на операції зубошліфування, при чому за звичай обробляється шліфуванням тільки бічна сторона зуба, западина і перехідна крива не обробляються. Відповідно для цього формується профіль зубчастого колеса з так званою «викружкою», який на відміну від стандартного профілю зубчастого колеса, формується вихідною інструментальною рейкою з «протуберанцем», що унеможливує виготовлення таких зубчастих коліс інструментом в основу якого покладено стандартний вихідний контур, це значно ускладнює конструкцію такого інструмента. Особливо це стосується черв'ячних фрез для крутномодульних зубчастих коліс, які зазвичай обробляються збірним інструментом і відповідно при його проектуванні є необхідність відтворення вихідного інструментального контуру з «протуберанцем», що ускладнює цей інструмент та збільшує його вартість. Способи реалізації вихідного контуру з протуберанцем пластинами різної форми, від відомих виробників цього інструменту показано на рис.1.

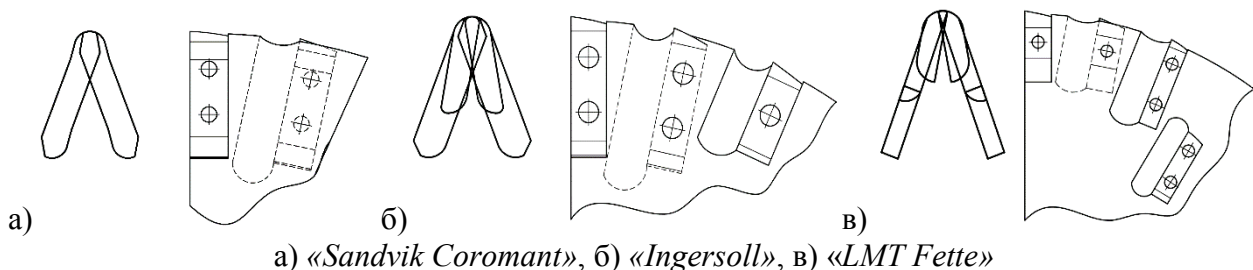
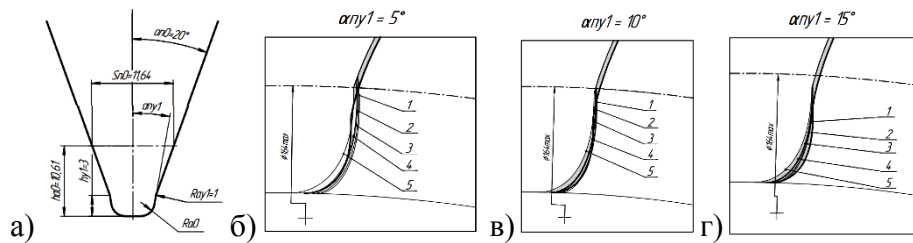


Рис. 1. Реалізація вихідного інструментального контуру з «протуберанцем» для збірних фрез світових виробників.

В роботі вирішено задачу використання в якості вихідних інструментальних поверхонь (ВІП) черв'ячних збірних фрез стандартний профіль інструментальної рейки зі зменшеним кутом профілю, що дозволяє отримувати необхідний профіль зубчастого колеса з «викружкою» під подальше зубошліфування без використання профілю з «протуберанцем». Також така ВІП може бути утворена різальною кромкою непереточуваних твердосплавних пластин (НТП) стандартної форми, що значно здешевлює таку конструкцію інструменту в порівнянні з (рис.1.) і забезпечує створення необхідної геометрії різальної частини. Для вирішення цього завдання було проаналізовано формоутворення профілю зубчастих коліс під зубошліфування

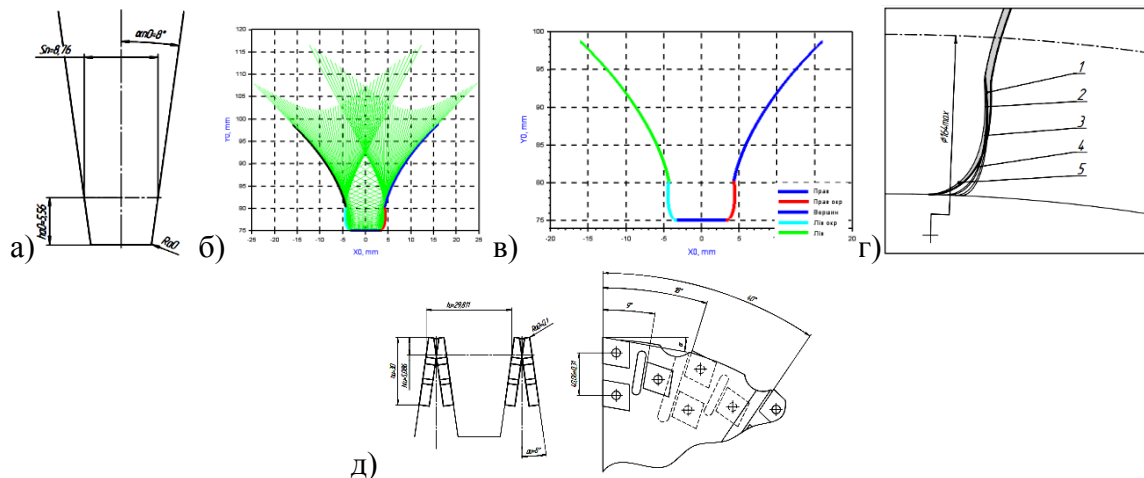
на прикладі зубчастого колеса маневрового тепловозу з наступними параметрами: $m=10$, $Z_k=17$, $x=0,505$ (рис.2).



а) профіль інструментальної рейки з протуберанцем, б), в), г) профіль перехідної кривої зубчастого колеса при різних кутах протуберанця: 5° , 10° , 15° .

Рис. 2. Формотування зубчастих коліс рейкою з протуберанцем: радіус округлення вершини протуберанця: 1-0,1мм; 2-0,4мм; 3-0,8мм; 4-1мм; 5-2мм.

Відповідно до результатів розрахунків формотування зубчастих коліс з «протуберанцем» кут протуберанця 5° (рис. 2,б) не зовсім придатний до використання, так як формує підрізання профілю вище активної частини зуба колеса. Результати моделювання формотування зубчастого колеса з кутом профілю 0° , 2° , 8° (рис 3) показали, що для отримання необхідної форми западини зубчастого к «викружкою» можна отримати стандартним профілем без «протуберанця».



а) профіль інструментальної рейки, б) послідовні положення рейки, в) профіль зубчастого колеса з «викружкою», г) профіль перехідної кривої зубчастого колеса при різних значеннях радіусу округлення вершини зуба рейки $Ra0$: 1-0,1мм; 2-0,4мм; 3-0,8мм; 4-1мм, 5-2мм., д) реалізація інструментальної рейки пластинами стандартної форми.

Рис. 3. Формотування зубчастих коліс рейкою з кутом профілю 8° .

Таким чином проаналізувавши результати розрахунків, для подальшого проектування збірної черв'ячної фрези за рекомендується обирати інструментальну рейку без протуберанця, яка має кут профілю зуба $\alpha_{n0} = 8^\circ$, та радіус округлення вершини зуба 0,1мм, який можна реалізувати пластинами стандартної ромбічної форми, що значно знижує вартість такого збірного інструменту і спрощує його експлуатацію.