

УДК 621.91:678.5

Самойленко А.С., наук. кер. Глоба О.В., к.т.н., доц.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: g\_a\_v@ukr.net

## РОЗРОБКА РУЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РЕВЕРСИВНОГО СВЕРДЛІННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

В наш час широке застосування знайшли композиційні матеріали. Межі витривалості композиційних матеріалів значно вищі, ніж у деяких металів. Ці матеріали застосовуються з кількох причин, зокрема це висока жорсткість і міцність при відносно невеликій вазі, що дуже актуально для авіапромисловості, де зменшення маси літака, що значно знижує витрати пального. Композити широко застосовуються в автомобільній промисловості, суднобудуванні тощо.

Виробництво композитів займає менше часу і деталь можна створити одразу потрібної форми, що зменшує час механічної обробки. Свердління композиційних матеріалів є одним з найпоширеніших видів механічної обробки. Найчастіше отвори у композитах створюються під болтове та заклепкове з'єднання.

На даний момент при обробці композиційних матеріалів використовують різні способи оброблення: віброрізання, гідро- терморізання, та інші. Новий метод обробки використовує реверсивне різання. Цей метод дозволяє знімати припуск в протилежних напрямках подачі та швидкості різання.

Реверсивне свердління при обробці композиційних матеріалів показало хороші результати [5]. Але недоліком є те, що обробку необхідно виконувати на верстатах. Це не завжди можливо, якщо деталь має великі габаритні розміри. Тому була запропонована конструкція ручного інструменту для реверсивного свердління, яка представлена на рис. 1.

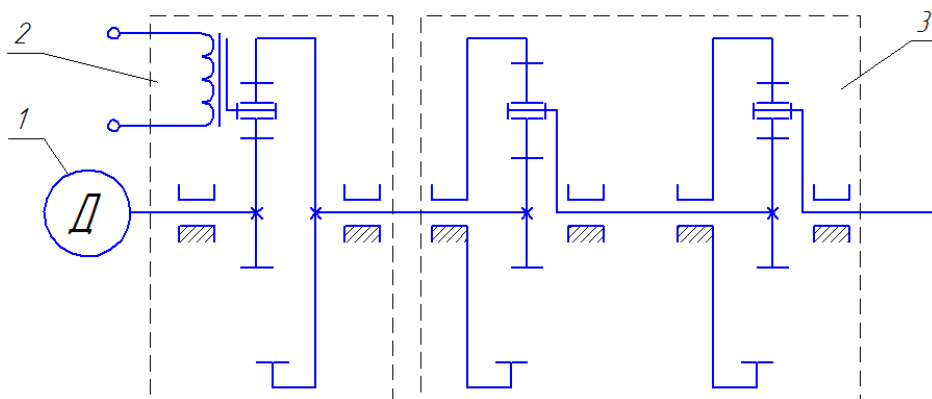


Рис. 1. Схема інструменту для реверсивного свердління:

1 – двигун; 2 – диференціальний механізм; 3 – планетарна передача.

## ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ – МАШИНОБУДУВАННЮ

Даний інструмент складається з ряду планетарних механізмів, кожен з яких виконує свою функцію. Можна виділити три складові частини: двигун, диференціальний механізм та планетарна передача.

Механізм працює за таким принципом:

Двигун виконує обертання з великою швидкістю та невеликим крутним моментом. Цей рух передається на сонячну шестерню диференціального механізму, яка з'єднана зубчастою передачею з сателітами та короною.

При обертанні по часовій стрілці сонячна шестерня, сателіти та коронна шестерня виконують роль муфти, обертаючись як одне ціле та передають обертання на планетарний редуктор.

Щоб змінити напрям обертання проти годинникової стрілки, використовується електромагніт, яких зупиняє водило. При цьому сонячна та коронна шестерні обертаються в різні сторони. Числа зубців передачі підібрані таким чином, щоб отримувати однакове передаточне відношення не залежно в якому напрямку обертається диференціальний механізм.

Цей рух передається на планетарну передачу, що представляє собою два планетарних редуктори, які з'єднані послідовно. Коронна шестерня зафіксована нерухомо. Сонячна шестерня отримує момент обертання від вхідного валу, та обертається в ту саму сторону. Обертальний рух знімається в водила, яке одночасно є сонячною шестернею для другого ступеня передачі.

Двохступінчастий планетарний редуктор зменшує кутову швидкість двигуна та підсилює момент обертання до рівня, необхідного для обробки композитного матеріалу. На виході редуктора отримується реверсивних рух, який і використовується свердлом.

Регулювання кута повороту свердла в одну та іншу сторону, контролюється часом утримання водила в нерухомому стані.

Частота обертання двигуна регулюється напругою, яка подається від мережі.

Даний механізм може бути виконаний у компактній формі, мати невелику вагу та дозволяє отримати потрібну потужність, швидкість обертання та забезпечує принцип реверсивного руху.

Це дає можливість використати його для створення ручного інструменту який можна адаптувати до обробки композиційних матеріалів різних типів використовуючи необхідні режими свердління для конкретного матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Ермаков Ю.М. Комплексные способы эффективной обработки резанием / Ю.М. Ермаков – М.: Машиностроение, 2005. – 272 с.
2. Ермаков Ю.М. Перспективы применения способов реверсивного резания / Ю.М. Ермаков – М.: ВНИИТЭМР, 1988. – 52 с.
3. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. – К.: Наукова думка, 2002. – 662 с.
4. Композиционные материалы: Справочник / В.В. Васильев, В.Д. Болотин и др.; под общ. ред. В. Тарнапольского. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
5. Глоба О.В., Булах И.А.. Збірник наукових праць «Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем» ДГМА. – Краматорськ, 2014. – №34. – С.65-72.