

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗНЯТТЯ ПРИПУСКУ ТА ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРИ НАРІЗАННІ МЕТРИЧНОЇ РІЗИ

Андрієць О. В., студ. гр. ММБп-191

Науковий керівник: Кологойда А. В., к.т.н., ст. викладач кафедри АТ та ГМ
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Різьбові з'єднання використовуються у багатьох механізмах. Причому головною метою різі може бути, як надійне з'єднання елементів, так і забезпечення точних відносних переміщень деталей одна відносно іншої. Загальна точність та якість різьбових з'єднання виробів значно впливає на техніко-економічні показники машин в цілому. Відповідно, до геометричної точності та якості поверхневого шару робочого профілю різі, як правило, ставляться високі вимоги. Найбільш енергоефективним методом обробки різі є точіння, однак якість обробки не завжди є задовільною і у окремих випадках доводиться передбачати додаткові фінішні операції по покращення характеристик робочого профілю. Отже, розробка нових методів обробки різі точінням з метою виключення необхідності додаткових операцій є актуальною науково-технічною задачею.

У якості оброблюємої деталі обираємо штуцер (рис. 1). Штуцер встановлюють на виході потоку із газової, нафтової, газліфтної (іноді насосних) свердловин у системі поверхневого обладнання для регулювання дебіту свердловин. Можуть встановлюватися і на будь-яких інших трубопроводах.

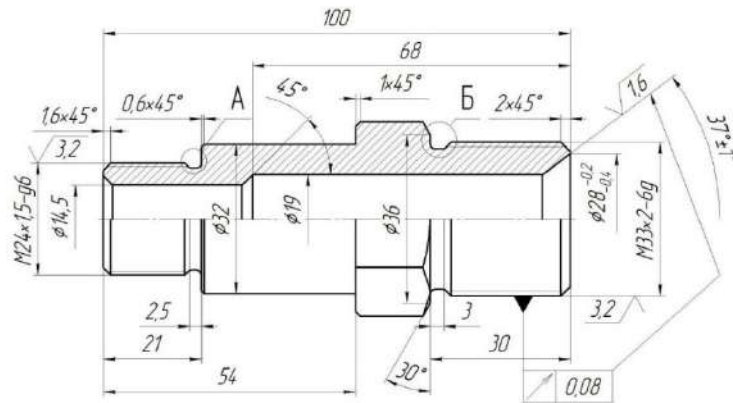


Рисунок 1 – Креслення оброблюємої деталі

Для обробки деталі будемо використовувати різьбовий різець зі змінною твердосплавною пластиною. Марка різця – SER 2020x16 JHP-МС. Для нарізання різі з кроком 2, використовуємо твердосплавну пластину 16ER2. ISO (рис. 2) Схема обробки з визначенням системи координат та основними рухами зображена на рис. 3.

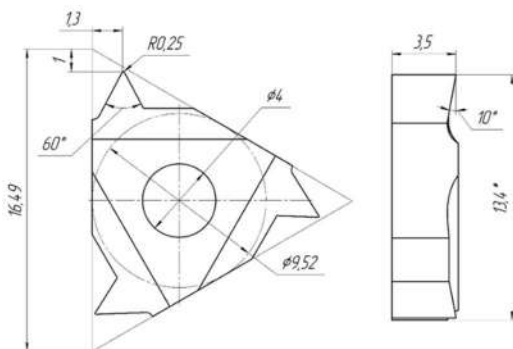


Рисунок 2 – Твердосплавна різьбова

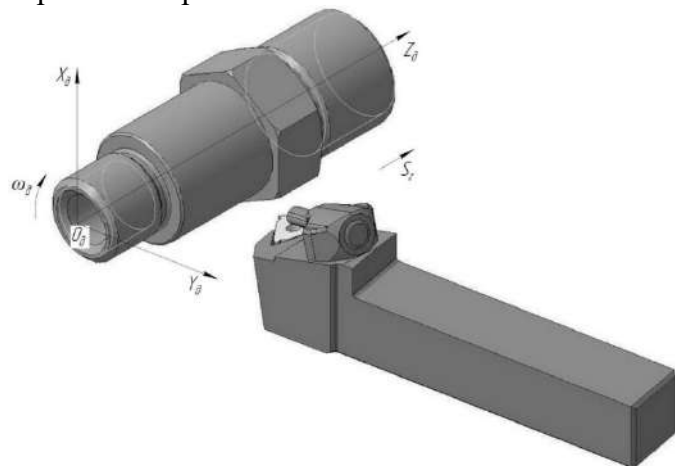


Рисунок 3 – Просторова схема обробки

З метою визначення основних параметрів математичної моделі зобразимо схему нарізання різі твердосплавною непереточуваною пластинкою. (рис. 4). Для створення математичної моделі процесу обробки будемо використовувати матричний апарат перетворення координат. Розрахунки та побудова моделей будемо проводити в математичному пакеті MatchCAD.

Загальну модель інструментальної поверхні можна представити у вигляді

$$\bar{r}_u = S_{\varphi \cdot r \cdot \theta \cdot \rho}^u \cdot \bar{e}_4, \quad (1)$$

де \bar{r}_u – радіус вектор точок інструментальної поверхні; $S_{\varphi \cdot r \cdot \theta \cdot \rho}^u$ – сферичний модуль формоутворення інструментальної поверхні, який представляє собою матрицю переходу радіус-вектора початкової точки \bar{e}_4 в систему координат інструмента. Сферичний модуль, який описує інструментальну поверхню має вигляд

$$S_{\varphi \cdot r \cdot \theta \cdot \rho}^u = M4(\varphi) \cdot M2(r - \rho) \cdot M6(\theta) \cdot M2(\rho),$$

де r – радіус, який визначає положення вершини пластини; φ – кут повороту, який задає точку на різальній кромці пластини в площині $O_u Y_u Z_u$. При дослідженні процесу різання змінною непереточуваною пластинкою необхідно змоделювати її різальну кромку, яка буде мати дві прямолінійні ділянки та радіусну частину, в цьому випадку рівняння радіус-вектора інструментальної поверхні буде мати вигляд:

$$\bar{r}_u(\varphi, \theta, \theta_d) = M4(\varphi) \cdot M2(r - \rho) \cdot M6(\theta) \cdot M2(\rho) \cdot \bar{e}_4 \cdot [\Phi(|\varphi|) - \Phi(|\varphi| - \varphi_k)] + M4(\varphi_k) \cdot M3(h(\varphi)) \cdot M2(r - \rho) \cdot M6(\theta) \times \\ \times M2(\rho) \cdot \bar{e}_4 \cdot \Phi(\varphi - \varphi_k) + M4(-\varphi_k) \cdot M3(-h(|\varphi|)) \cdot M2(r - \rho) \cdot M6(\theta) \cdot M2(\rho) \cdot \bar{e}_4 \cdot \Phi(-\varphi - \varphi_k),$$

де φ_k – кут, що визначає положення радіусної кромки відносно лінії симетрії пластинки $O_u S_u$, $h(\varphi) = (r - \rho) \cdot \text{tg}(\varphi - \varphi_k)$ – функція, яка визначає координату точки вздовж прямолінійної ділянки різальної частини; $\Phi(\varphi)$ – функція Хевісайда, при додатному аргументі дорівнює одиниці, при від'ємному – нулю.

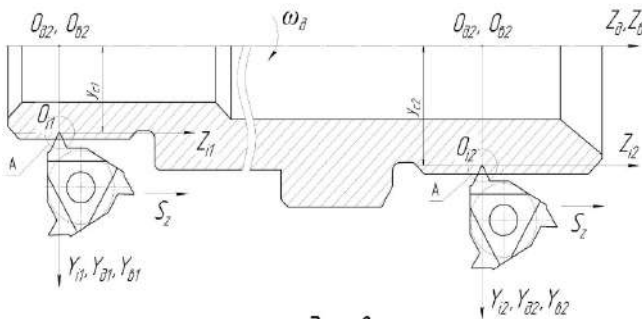


Рисунок 4 – Розрахункова схема нарізання різі

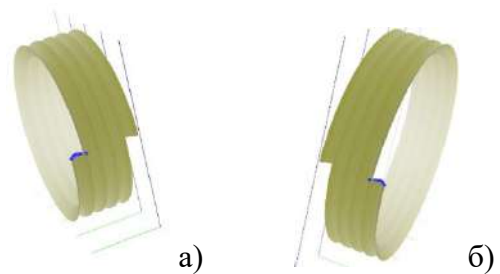


Рисунок 5 – Профіль оброблених циліндричних різьбових поверхнь: а) – M24x1,5; б) – M33x2

Номинальна поверхня деталі описується матрицею переходу в залежності від форми інструменту

$$\bar{r}_d = M_{ud} \cdot \bar{r}_u = C_{p_y \cdot p_z \cdot \theta_d \cdot y_c}^\Phi \cdot S_{\psi_{op} \cdot \varphi_{op} \cdot \theta_{op}}^o \cdot \bar{r}_u,$$

Сферичний модуль орієнтації інструмента та циліндричний модуль формоутворення

$$S_{\psi_{op} \cdot \varphi_{op} \cdot \theta_{op}}^o = M6(\theta_{op}) \cdot M4(\varphi_{op}) \cdot M5(\psi_{op}), \quad C_{a_y \cdot p_z \cdot \theta_d \cdot y_c}^\Phi = M6(\theta_d) \cdot M3(\theta_d \cdot p_z) \cdot M2(-y_c),$$

де θ_{op} , φ_{op} , ψ_{op} – кути нахилу інструментальної поверхні відносно осей $O_u Z_u$, $O_u X_u$, $O_u Y_u$ відповідно, y_c – задає переміщення системи координат інструмента в систему координат деталі, тобто визначає радіус обробленої циліндричної або початковий радіус обробки торцевої поверхні; θ_d – кут повороту системи координат деталі, моделює обертання оброблюваної поверхні навколо власної осі; p_z – параметр гвинтового руху різального леза вздовж поверхні

деталі $p_z = \frac{S_z}{2 \cdot \pi}$, S_z – подача на оберт. Для визначення кінцевого профілю оброблюваної поверхні, використаємо умову формоутворення $\bar{V} \cdot \bar{n} = 0$.

Отриманий профіль різбової поверхні наведено на рис. 5. Розроблені залежності дозволяють по відомому профілю заготовки та отриманому профілю деталі дослідити процес формоутворення та зняття припуску. Визначити глибину різання вздовж профілю твердосплавної пластинки.

У роботі запропоновано математичну модульну 3Д модель способу нарізання метричної різі різцем зі змінною твердоспальною пластиною. Розглянуто кінематичну схему формоутворення різбових поверхонь. Для заданих параметрів описано рівняння ріжучої поверхні інструмента, знайдено номінальний профіль поверхні різі, що утворюється обертанням навколо осі деталі лінії контакту твердосплавної пластини і деталі. Визначено закономірність розподілу товщини знімаємого припуску вздовж лінії ріжучого леза. Визначено вплив кутів орієнтації пластини на процес формоутворення.

Список використаних джерел

1. Родін П.Р. Основи формоутворення поверхонь різанням. – К.: Вища школа, 1997, 192 с.
2. Равська Н.С., Родін П.Р., Ніколаєнко Т.П., Мельничук П.П. – Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці – ЖІТІ, 2000, 163 с.
3. Грабченко А.И., Кондусова Е.Б. и др. 3D моделирование инструментов, формообразования и съема припуска при обработке резанием. – Харьков, 2001, 302 с.
4. Грабченко А.И., Кальченко В.И., Кальченко В.В. Шлифование со скрещающимися осями инструмента и детали (монография). – Чернигов: ЧГТУ, 2009, 356 с.
5. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.
6. Кальченко В.В., Юрченко Ю.Д. Моделивання теплового поля збірних токарних різців з оптимально-орієнтованими непереточуваними пластинками в T-FLEX CAD 3D // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Збірник наукових праць. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – №3(51). – С. 48-52.

УДК 656

Богдан А. П., викладач

*Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка»*

ТЕХНІЧНИЙ СТАН ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ

Сучасні технології змінюються так швидко, що їх навіть у підручниках описувати не встигають. Світ так швидко змінюється, що молоді люди вступаючи до навчального закладу, випускаючись з нього потрапляють у зовсім інший технологічний світ. Висока життєздатність цієї системи пояснюється тим, що вона відповідає інтересам всіх учасників цього процесу: держави, навчального закладу, підприємств чи організацій і студентів.

Ключові слова: *технічний стан, технічний контроль, дорожні випробування, підприємство-виробник, забороняється експлуатація транспортних засобів, забороняється подальший рух транспортних засобів.*

Постановка проблеми: В умовах сьогодення відбувається стрімкий розвиток усіх сфер суспільно-економічного життя, зростають вимоги до рівня підготовки молодих фахівців.

Український ринок автомобілебудування переживає етап не тільки кількісного, але й якісного зростання. Разом з цим, характерним для ринку України є поступовий перехід від дешевих застарілих машин до дорожчої техніки. Тому технічному стану транспортних засобів і їх обладнанню приділяється особлива увага.

Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої нормативно-технічної документації.