

В сучасних реаліях стрімкого розвитку технологій та переосмислення транспортної мобільності, питання оптимізації та ефективності стає вкрай актуальним для електричних авто. Власники ідуть на деякі компроміси використовуючи такий тип автомобіля, один з цих цей компромісів – дальність ходу. Тому під час рестайлінгу електричних автомобілів велика увага приділяється вдосконаленню їх аеродинамічних характеристик з метою максимізації дальності ходу. Проектувальники спрямовують свої зусилля на оптимізацію форми кузова та деталей, які можуть викликати опір повітря, що дозволяє знизити енерговитрати та максимізувати дальність ходу. Паралельно з цим проводиться дослідження впливу аеродинамічних змін на роботу батареї, що є суттєвим аспектом для підвищення загальної ефективності та стійкості електромобіля. Такий підхід сприяє не лише збільшенню дальності ходу, а й підвищенню загальної продуктивності електротранспортного засобу.

У галузі аеродинаміки автомобільного дизайну сьогодні виблискує низка викликів і обіцянок, які будуть формувати напрямки подальших досліджень. Актуальною задачею залишається зниження викидів та паливна ефективність. Запровадження електромобілів розширило арсенал аеродинамічних викликів, оскільки тепер необхідно забезпечити оптимальну аеродинаміку для більш різноманітних форм та конструкцій транспортних засобів. Вдосконалення аеродинамічного дизайну визначить подальший етап розвитку транспортних засобів, спрямованих на високу продуктивність, стабільність та дбайливе ставлення до довкілля.

Література

1. Інтернет-ресурс [Mercedes-Benz](#)
2. Інтернет-ресурс [Porsche](#)
3. Інтернет-ресурс [UAMOTORS](#)
4. Інтернет-ресурс [wikipedia](#)
5. Інтернет-ресурс [COMSOL](#)

Науковий консультант: доцент кафедри автомобілей ім. А. Б. Гредескула, к.т.н. Авершин А. Г.,

Гладкий Микола Ігоревич, студент групи АПМ-51-23

Гридасов Ярослав Владиславович, студент групи АПМ-51-23

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВПЛИВ ВИРОБНИЧИХ ПОХИБОК НА СТАБІЛЬНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

Анотація: Поняття стабільність технологічного процесу охоплює низку властивостей. В їх числі потрібно назвати стабільність точності, стабільність продуктивності, стабільність витрати матеріалів і енергії, стабільність виходу придатної продукції, стабільність різних показників якості продукції [1].

Стабільністю точності технологічного процесу називається властивість процесу зберігати без додаткових регулювань задану точність за час обробки партії деталей з однією настройкою верстату. Розрізняють технологічну і статистичну стабільність технологічного процесу. Технологічна стабільність процесу характеризується розташуванням параметрів всіх оброблених деталей партії в межах поля допуску [2].

Точність технологічного процесу являється найскладнішою його властивістю, на яку впливає багато чинників. Вплив на точність обробки: деталей на токарних верстатах надає їх точність і жорсткість технологічного оснащення, методи наладки верстатів і знос ріжучого інструменту [3].

Мета і завдання: оцінити вплив сукупностей випадкових виробничих похибок з урахуванням зносу ріжучого інструменту на стабільність технологічного процесу механічної обробки деталей шляхом використання методу точностних діаграм.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень

Під впливом сукупностей випадкових похибок виникає розсіювання розмірів оброблених деталей щодо деякого постійного значення або ж того значення, що зміщується з часом (рівня центру групування). Характер цього розсіювання визначається законом розподілу похибок.

Розсіювання розмірів деталей підкоряється закону Гауса [1] також і в тому випадку, якщо разом з сукупністю випадкових похибок діє деяке число постійних, що не змінюються у часі систематичних похибок. Наявність постійних систематичних погрешностей спричиняє зміщення всієї області розсіювання відхилень, не порушуючи загального характеру закону розподілу.

Розв'язання проблеми точності і продуктивності неможливе без аналізу і розрахунку точності технологічних процесів. [2] Проте сучасні теорія ймовірності та інші методи ще недостатньо використовуються в технології виробництва і ремонту машин. В численних працях по теорії вірогідності і математичній статистиці приводяться масиви даних, використання яких при рішенні практичних інженерних задач складно або неможливо. Представлення технологічного процесу в його динаміці, як процесу, що протікає і змінюється в часі, вимагає, звісно, відповідного підходу до визначення основних параметрів процесу. Необхідно враховувати, що значення деяких з них не залишаються постійними, а залежать від часу і у різні моменти часу приймають різні значення, тому точностні характеристики технологічного процесу в часі повинні дозволяти визначати точність його в окремі моменти, а основні параметри процесу повинні бути представлені у вигляді функцій часу.

Дослідження технологічного процесу в часі потрібне для вирішення багатьох важливих виробничих задач. Так відомо, що найпоширеніші методи контролю якості продукції, засновані на перевірці придатності її після виготовлення, не забезпечують умов для контролю самого ходу технологічного процесу і не впливають на якість деталей в процесі обробки, тобто вирішення

задачі регулювання процесу. Знання ж закономірностей перебігу процесу в часі дозволяє перейти до більш ефективного впливу технологічний процес.

Застосування вказаної методики дає можливість технологу провести теоретичний аналіз ходу процесу, правильно оцінити його точність і ступінь впливу на нього різних факторів, заздалегідь встановити теоретичну схему - точностну діаграму ходу процесу, розрахувати його точність і різні періоди часу, виявити приховані резерви підвищення точності, продуктивності і економічності процесу, намітити шляхи їх використання. Подібна методика дозволяє управляти ходом процесу, а при його проектуванні - вибирати варіант, найоптимальний за сукупністю основних характеристик процесу [1].

Проектування теоретичної точностної діаграми і розрахунок числових значень її параметрів повинне проводитися при проектуванні технологічного процесу або аналізі діючого процесу, виходячи з наявних відомостей про аналогічні і раніше вивчені процеси, стійкість і знос інструменту, режим різання, технічні умови на заготовки, точність і жорсткість верстата, тепловий режим, похибки роботи устаткування при типових технологічних процесах і т.д. Розрахунок ведеться теоретико-ймовірносним методом.

Вибір теоретичної точностної діаграми і закону миттєвого розподілу $\varphi t(x)$ для моменту часу t дає можливість цілком однозначно визначити теоретичний закон розподілу $\varphi \Sigma(x)$ для всієї партії [1, 2, 4].

В більшості випадків тип закону розподілу $\varphi t(x)$ не змінюється впродовж виготовлення всієї партії, змінюються лише параметри розподілу. Теоретична точностна діаграма ходу такого технологічного процесу будується таким чином: по осі x відкладається час t , а по осі y - функція $a(t)$, характеризуюча закон зсуву центру групування в часі.

Для кожного моменту часу t від значень функції $a(t)$ відкладаються по осі ординат значення практично граничні) відхилень для розподілу $\varphi t(x)$ при встановленому відсотку виходу (звичайно 0,27%), а також значення функцій $b(t)$, що характеризує зміну параметра розсіювання в часі.

За допомогою теоретичної діаграми ходу процесу можна визначити його точностні характеристики у будь - який момент часу. Це являється одним з головних переваг запропонованої методики, вигідно відрізняючій її від інших методів аналізу точності процесу.

Теоретичні точностні діаграми, відповідні типовим випадкам обточування деталей по зовнішньому діаметру на автоматі або напівавтоматі, представлені на рисунку 1 Діаграма (рис. 1) відповідає теоретично ідеальним умовам обробки.

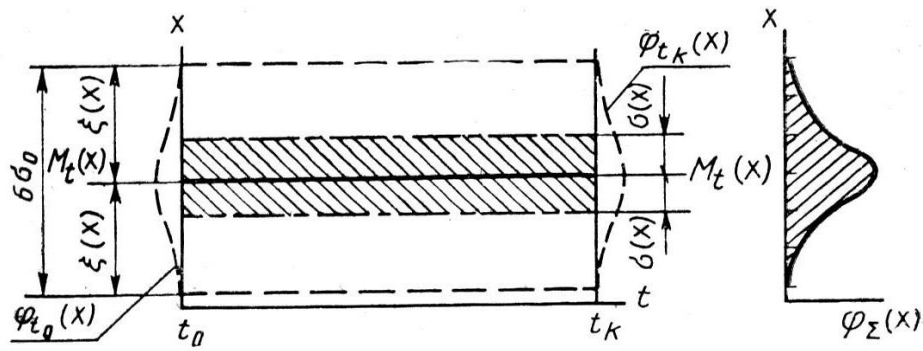


Рисунок 1 - Діаграма теоретично ідеальних умов обробки

Коли процес протікає при сталих $M(x)$ і σ_0 Лінія $Mt(x)$ - $Mt(x)$ відповідає положенню, центру групування в різні момент часу, половина заштрихованої вузької смуги $\sigma(x)$ відповідає значенню середнього квадратичного відхилень для закону розподілу $\varphi t(x)$ відповідає практично граничному відхиленню для розподілу $\varphi t(x)$ (при вірогідності браку $< 0.27\%$).

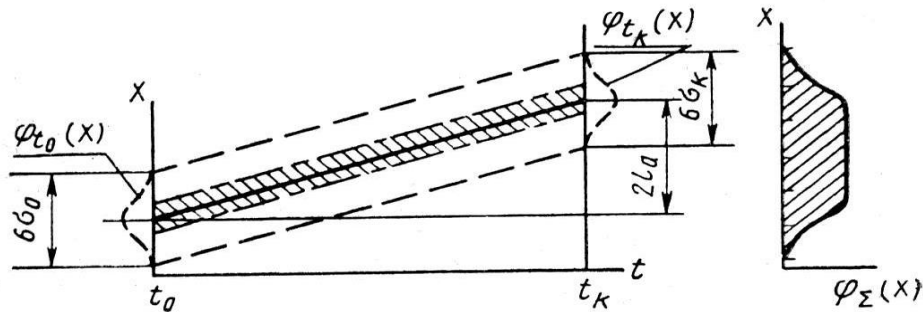


Рисунок 2 - Діаграма відображає технологічний процес, що протікає в умовах інтенсивного рівномірного зносу інструменту

Діаграма відображає технологічний процес, що протікає в умовах інтенсивного рівномірного зносу інструменту що спричиняє зміщення центру групування на величину $2la$. В цьому випадку миттєвий розподіл $\varphi t(x)$ що відображає характер розсіювання відхилень за вирахуванням систематичної похибки $2la$.

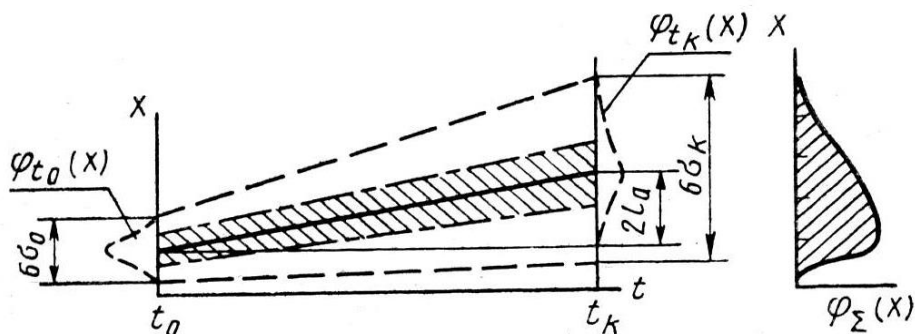


Рисунок 3 - Діаграма відповідає випадку, коли має місце і рівномірний знос інструменту, і рівномірне зростання розсіювання

Діаграма відповідає випадку, коли має місце і рівномірний знос інструменту, і рівномірне зростання розсіювання, що спричиняється затупленням різця і збільшення зусиль різання.

Якщо зміщення центру групування призводить до виходу розмірів з меж поля допуску, то останнє може бути ліквідоване додатковими підналадками тоді точностні діаграми приймуть східчастий вигляд.

Коли настає нерівномірне зміщення центру групування і нерівномірна зміна розсіювання. Тобто функції $a(t)$ і $b(t)$ мають нелінійний характер.

Точностна діаграма, відповідна цьому випадку, представлена на рисунку 4.

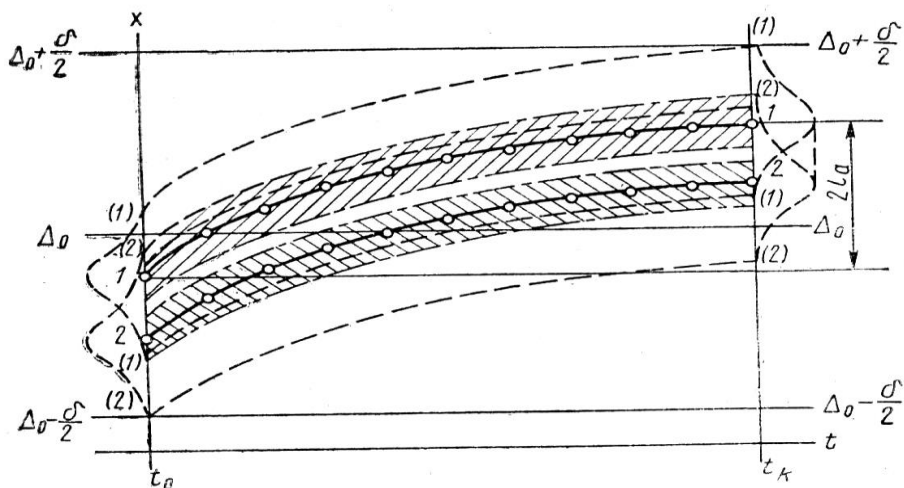


Рисунок 4 - Точностна діаграма

Дослідження кривих розподілу, побудованих за результатами обробки партії деталей і основних параметрів розподілу, являється поширеним методом аналізу і точності технологічного процесу.

Для виробничої практики потрібні відповідні методики, що дозволяють на належному теоретичному рівні, але в той же час в зручній формі достатньо швидко виконувати такий розрахунок і з його допомогою аналізувати точність і продуктивність як існуючих, так і нових технологічних процесів і знаходити шляхи їх вдосконалення.

ВИСНОВОК

Встановлено, що для оцінки точності діючого технологічного процесу і зіставлення її з теоретичними точностними діаграмами і з розподілами $f\Sigma(x)$ і $f\Sigma\Sigma(x)$ необхідно побудувати емпіричну точностну діаграму ходу процесу і визначити емпіричні значення основних параметрів.

Література:

1. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва. Навчальний посібник. Подригало М.А., Полянський О.С., Дудукалов Ю.В., та інші, всього 6 осіб. Харків : ХНАДУ, 2019. – 308 с.
2. Гнучкі компютеризовані системи: проектування, моделювання, управління: Підручник \ Л.С. Ямпольський та ін. \ Житомир: ЖДТУ, 2005.- 690 с.

3. Дяченко С.С. Матеріалознавство: Підручник. / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкі-на, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков. / За ред. С.С. Дяченко. – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2007. – 440 с.

4. Дяченко С.С. Фізичні основи міцності та пластичності металів: Навчальний посібник / С.С. Дяченко – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2003. – 226 с.

Науковий консультант: Полянський О.С. проф. каф ТМіРМ

Робота виконана в рамках студентського наукового гуртка кафедри ТМ і РМ «Підвищення безпеки використання колісних машин»

Головань Олександр Олегович, ст. гр. АА-36т1-21

djnext678@gmail.com

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТИПІВ ПІДВІСОК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М₁

Підвіска автомобіля є сукупністю елементів, що забезпечують пружний зв'язок між кузовом (рамою) і колесами (мостами) автомобіля. Головним чином підвіска призначена для зниження інтенсивності вібрації і динамічних навантажень (ударів, поштовхів), що діють на людину, вантаж або елементи конструкції автомобіля, що перевозиться, при його русі по нерівній дорозі. Правильна робота підвіски забезпечує керування автомобілем комфортним та безпечним. Тобто підсумовуючи, можна сказати, що підвіска автомобіля це – сукупність пристроїв, що забезпечують пружний зв'язок між несучою системою та колесами (або мостами) автомобіля, зменшення динамічних навантажень на несучу систему та колеса та загасання їх коливань, а також регулювання положення кузова автомобіля під час руху [1]. Властивості підвіски конкретного автомобіля залежать від різних параметрів, налаштувань, виду підвіски та взаємодії окремих деталей [1-4].

Основними елементами підвіски автомобіля є (рис. 1):

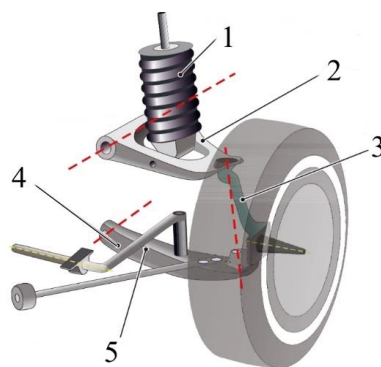


Рисунок 1 – Схема важільної підвіски

1 – пружина разом із амортизатором; 2 – верхній важіль; 3 – поворотний кулак;
4 – стабілізатор поперечної стійкості; 5 – нижній важіль