



Analytical Study of the Effect of Tool Texture on Lubrication Performance in Turning Process



ARTICLE INFO

Authors

Sadr M.¹,
Rasti A.^{1*},
Sadeghi M.H.¹

¹ Mechanical Engineering Department,
Tarbiat Modares University, Tehran,
Iran

* Correspondence

Address: CAD/CAM lab,
Tarbiat modares University, Tehran,
Iran.
a.rasti@modares.ac.ir

How to cite this article

Sadr A, Rasti A, Sadeghi M.H. Analytical Study of the Effect of Tool Texture on Lubrication Performance in Turning Process. Modares Mechanical Engineering. Proceedings of 2nd Iranian National Conference on Advanced Machining and Machine Tools (CAMMT). 2022;22(10):209-213.

ABSTRACT

Wear, friction and lubricant are important issues in all disciplines, including in turning. Normally, lubricant is used to reduce the temperature of the tool and also to reduce the friction between the part and the tool. So far, many studies have been done on lubricant optimization by changing its structure, for example by adding nanoparticles to the lubricant. In this article, with a new approach, the effect of creating a surface pattern on the accuracy of the lathe has been studied. More precisely, the effect of holes created by laser engraving on the friction behavior and the formation of the fluid layer in different states were investigated by numerical analysis. In general, the amount of load as well as the speed of chipping is an influencing parameter on the amount of friction. Here, by keeping these two parameters constant, the effect of the number, depth and size of the surface pattern was investigated.

Keywords Texture Tool, Tool Wear, Lubrication, Hard Machining

ماهنامه علمی مهندسی مکانیک مدرس، ویژه نامه مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی ماشین کاری و ماشین های ابزار پیشرفته.
مهر ۱۴۰۱، دوره ۲۲، شماره ۱۰، صفحه ۲۰۹-۲۱۳.



مطالعه تحلیلی اثر بافت ابزار بر عملکرد روانکاری در فرایند تراشکاری



چکیده

سایش، اصطکاک و روانکاری از مسایل مهم در تراشکاری است. به طور معمول جهت کاهش دمای ابزار و همچنین کاهش اصطکاک بین قطعه و ابزار از روانکار استفاده می شود. تا کنون مطالعات زیادی در خصوص بهینه سازی روانکار با تغییر در ساختار آن مثلاً با اضافه نمودن نانوذرات به روانکار انجام شده است. در این مقاله با رویکردی جدید بررسی تاثیر ایجاد الگوی سطح بر روی ابزار تراش مورد مطالعه قرار گرفته شده است. به طور دقیق تر با مطالعه تحلیلی عددی تاثیر حفره های ایجاد شده بوسیله حکاکی با لیزر بر رفتار اصطکاکی و شکل گیری لایه روان کار در حالت های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. به طور کلی میزان بار و همچنین سرعت براده برداری پارامتر تاثیر گذاری بر روی مقدار اصطکاک ایجاد شده است. در اینجا با ثابت نگه داشتن این دو پارامتر تاثیر تعداد، عمق و اندازه الگوی سطحی مورد بررسی قرار گرفت.

مشخصات مقاله

نویسنده ها

محسن صدرا^۱

امیر راستی^{۱*}

محمد حسین صادقی^۱

^۱ مهندسی مکانیک-ساخت و تولید،
دانشگاه تربیت مدرس تهران

* نویسنده مسئول

آدرس: آزمایشگاه طراحی و ساخت به

کمک کامپیوتر، دانشگاه تربیت

مدرس تهران

a.rasti@modares.ac.ir

کلیدواژه ها بافت ابزار، سایش ابزار، روانکاری، ماشینکاری سخت

۱- مقدمه

با توجه به تعهدات زیست محیطی در صنایع تولیدی، تلاش مستمری برای توسعه روش‌های جدید صورت گرفته است. یکی از این تلاش‌ها تغییر از روانکاری غرقابی به روانکاری با حداقل مقدار و ماشینکاری خشک است. تخمین زده می‌شود که تقریباً ۲۵ تا ۶۰ درصد انرژی در نواحی تعامل ابزار-براده و ابزار-قطعه کار تلف می‌شود^[1]. اتلاف عمده انرژی در مناطق برهمکنش به دلیل اصطکاک است. استفاده از روان کننده‌ها و یا خنک کننده‌ها به طور بالقوه می‌تواند این مشکل را حل کند، اما عملاً نفوذ سیال بین رابط‌ها در طول ماشین کاری دشوار است. برای رفع این مشکل، ریزبافت سطح ابزار پیشنهاد شده است. این راه حل از دو جهت سودمند است. اولاً بافت به عنوان یک مخزن روان کننده در ناحیه برهمکنش عمل می‌کند و ثانیاً سطح تماس واقعی را کاهش می‌دهد. بنابراین، خواص تریبولوژیکی با بافت سطحی اصلاح می‌شود و برای بهبود عملکرد ابزار برش با کاهش تلفات انرژی ناشی از اصطکاک استفاده می‌شود. در این کار، سطوح بسیار نزدیک به لبه برش در صفحه براده ابزار با استفاده از ریزماشینکاری لیزری بافت شده‌اند^[2].

تحقیقات زیادی در مورد استفاده از ابزارهای بافت برای برش فولادها و آلیاژهای تیتانیوم وجود دارد که نشان دهنده اثرات مفید ابزار بافت است. بافت‌های سطحی به طور موثر در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بافت سطحی می‌تواند برای اصلاح مکانیسم‌های برش و در نتیجه خواصی مانند اصطکاک، ترشوندگی، بازتاب پذیری، جذب، چسبندگی و آب‌گریزی مورد استفاده قرار گیرد. از جمله مزایای ایجاد بافت سطحی می‌توان به بهبود ظرفیت باربری^[3]، کاهش اصطکاک^[4]، کاهش آسیب سطح^[5] و افزایش عمر مفید^[6] اشاره کرد.

لی و همکاران^[7] یک مطالعه تجربی بر روی عملکرد ابزار برش WC روغن کاری شده با استخر میکرو برای ماشینکاری فولاد نرم ارائه نمودند. آنها نتایج تجربی ابزار بدون بافت (در شرایط خنک کننده خشک و سیل) را با ابزار میکروباخت (در شرایط روغنکاری و روغنکاری جامد) مقایسه کردند. با استفاده از تجزیه و تحلیل FEM، آنها همچنین نشان دادند که استحکام یا یکپارچگی ابزار برش تحت تأثیر قرار دادن سوراخ‌های کوچک قرار نمی‌گیرد. نیروهای برش، طول تماس ابزار و براده و مورفولوژی براده به عنوان پارامترهای مطالعه در نظر گرفته شدند.

کاواسیگی و همکاران^[8] ابزارهای برشی (WC-Co) را توسعه دادند که دارای بافت‌های میکرو یا نانو با عمق و گام از ده‌ها میکرومتر تا صدها نانومتر بودند. از لیزر فمتوثانیه ای برای ساخت بافت‌های میکرو و نانو به ترتیب با پدیده فرسایش و تداخل استفاده شد. آنها نتایج ابزار بدون بافت حاصل از

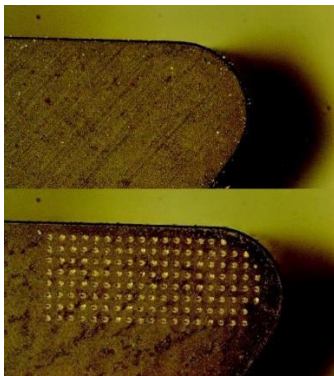
تراشکاری آلیاژ Al را با ابزارهای برش ریز بافت و نانوبافت مقایسه کردند.

دنگ و همکاران^[9] از EDM برای ایجاد یک سوراخ کوچک روی ابزار WC/Co بر روی سطح براده یا کناره نزدیک لبه برش استفاده کرد و سوراخ میکرو را با MoS₂ (روان کننده های جامد) پر کرد. این ابزارها به عنوان ابزارهای خود روغن کاری عمل می‌کنند. آنها نتایج برش خشک فولاد سخت شده را برای ابزارهای بدون بافت با صفحه براده و میکرو سوراخ کناری از نظر نیروهای برش، سایش پهلوی و ضریب اصطکاک مقایسه کردند. علاوه بر این، در انتشارات بعدی خود^[10]، تعداد ریز سوراخ‌ها را در ابزار کاربرد WC/TiC/Co افزایش دادند و آنها را با روان کننده‌های جامد MoS₂ پر کردند و نشان دادند که ضریب اصطکاک برای یک سطح بافت پر شده با روان کننده جامد با آزمایش‌های لغزشی متقابل و آزمایش‌های برش خشک کاهش می‌یابد.

زینگ و همکاران^[11] در مطالعه ای یک بافت ترکیبی نانو/میکرو بر روی ابزار سرامیکی Al₂O₃/TiC ایجاد کردند و بافت‌ها را با روان کننده های جامد MoS₂ صاف کردند. و از لیزر فمتوثانیه ای برای ساخت ریزبافت‌ها در جهت‌های مختلف یعنی موازی، عمود بر موازی با لبه برش استفاده کردند. فرض بر این بود که چنین پیکربندی بر این محدودیت غلبه کند که ابزار کاملاً ریز بافت که در آن بافت باید فقط پس از فاصله معینی از لبه برش ساخته شود تا بر یکپارچگی ابزار برش تأثیری نگذارد. از آنجایی که بافت‌های نانو بر استحکام ابزار برش تأثیر نمی‌گذارند و برای استفاده از اثر بافت در ناحیه بین ریزبافت و لبه برش، چنین پیکربندی پیشنهاد شد. آنها آزمایش برشی را با ابزار توسعه یافته بر روی فولاد سخت شده انجام دادند و نتایج برش را با ابزار بدون بافت مقایسه کردند.

فاطمه و همکاران^[12] از ماشینکاری لیزری برای ساخت بافت‌های میکرو و نانو روی صفحه‌های براده ابزار برای بهبود پدیده تماس ابزار و براده استفاده کرد. آنها یک مطالعه سیستماتیک بر روی پارامترهای لیزر برای شناسایی بهترین ترکیب پارامترها برای تولید بافت روی ابزار کاربرد انجام دادند. آنها یک مطالعه موردی بر روی برش فولاد با ابزارهای بافتی انجام دادند و اثر بافت را از نظر کاهش نیروهای برشی در مقایسه با ابزار بدون بافت نشان دادند.

علاوه بر این، یک مطالعه تجربی^[13] بر روی آزمایش‌های برش بر اساس طرح آزمایشی تاگوچی برای ارزیابی بعد بافت و توزیع بر روی صفحه براده ابزار برش انجام شد. آنها دریافتند که فاصله بافت از لبه برش مهم ترین عامل است. آنها همچنین گزارش دادند که بافت‌ها طول ناحیه چسبندگی و غلظت درصد وزنی مواد منتقل شده از براده به صفحه براده ابزار را کاهش می‌دهند.



شکل ۲) بافت ایجاد شده بر روی ابزار

۳- حل تحلیلی

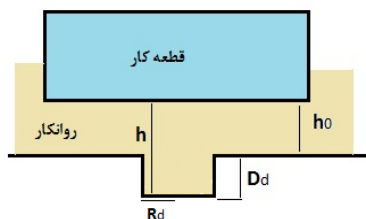
۳-۱- فرضیات

با توجه به اینکه در هنگام ماشین کاری تماس سطح براده با قطعه کار به گونه ای است که مرکز سطح هر یک از آنها نسبت به خط مماس بر ناحیه تماس در سمت مختلفی قرار داد، در نتیجه در این گونه تماس ها تغییر شکل الاستیک بوجود آمده در قطعه از مرتبه ضخامت لایه روانکار است که این امر باید در محاسبات در نظر گرفته شود. بدلیل اینکه سطح تماس کوچک است، فشار نسبتاً زیادی به سطح وارد می شود.

با توجه به اینکه در اینجا می خواهیم اثر روانکار را در هنگام براده بردای مشخص کنیم، فرض اینکه سیستم در حالت پایا قرار دارد فرض درستی است و با توجه به پیچیدگی های مسئله لازم نیست حل وابسته به زمان را بررسی نماییم.

یکی دیگر از فرضیات که البته ممکن است در عمل به خوبی رعایت نشود، ایجاد فیلم روانکار بر روی سطح براده با حداقل ضخامت به صورت دایمی است. این فرض یک فرض حیاتی برای محاسبات است و بدون آن عملاً حل چنین مساله ای تقریباً غیرممکن است.

در ماشین کاری بدلیل اینکه شرایط تماس در یک سمت (سطح براده) تغییر نمی کند می توان ناحیه تماس را به صورت مستطیل در نظر گرفت همچنین بدلیل اینکه ضخامت لایه روانکار در مقایسه با ابعاد تماس بسیار کم است، می توان با تقریب خوبی مساله را به صورت یک بعدی در نظر گرفت. در شکل ۳ شماتیک مساله مورد نظر نمایش داده شده است.



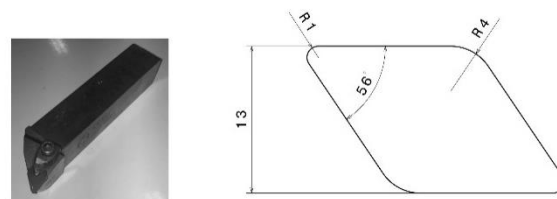
شکل ۳) شماتیک مساله

بافت ها در غیاب روان کاری نیز مؤثر هستند. ابزارهای بافت دار برای کاهش اصطکاک، نیروهای برشی، چسبندگی، سطح تماس، دما و سایش ابزار در مقایسه با ابزارهای معمولی گزارش شده اند. هدف این تحقیق بررسی تأثیر بافت بر ابزارهای برش است. به این معنی که اولین هدف ایجاد ریزبافت بر روی سطح ابزار برش نزدیک به لبه برش بدون کاهش استحکام لبه ابزار برش است و در ادامه بررسی تأثیر بافت سازی در فرآیند برش از طریق مطالعه تجربی بررسی شده است.

۲- شرح مساله

۲-۱- ابزار برش

ابزار کاربرد تنگستن عرضه شده توسط CPX_ZCC مورد استفاده قرار گرفته که فاقد براده شکن و داراری صفحه براده صاف است. شکل (۱) ابزار و نحوه نصب آن بر روی هولدر نمایش داده است.



شکل ۱) شکل ابزار و نحوه نصب آن بر روی هولدر

۲-۲- ایجاد بافت ابزار توسط لیزر

پردازش لیزری برای ساخت بافت های مقیاس میکرو برای سطح ابزار برش استفاده شده است. بیشتر مطالعه گزارش شده در مورد اثر میکروباخت بر ابزار برش از لیزر فمتوثانیه برای تولید ریزبافت استفاده می کند. در این تحقیق، صفحه براده ابزارهای برش با استفاده از دستگاه لیزر فمتوثانیه فایبر بافت داده شد. پارامترهای لیزر برای به دست آوردن ترکیبی مناسب تغییر می کنند که بافت های گودی را با ابعادی از قطر ۵۰ تا ۱۵۰ میکرومتر و عرض ۵۰ میکرومتر ایجاد می کند. بافت ها با عمق های مختلف در محدوده ۱۰-۵۰ میکرومتر تولید شدند. عرض یا قطر بافت تولید شده توسط دستگاه لیزر به اندازه نقطه اسکنر لیزر محدود شد. برای تولید بافت هایی با قطر ۵۰ میکرومتر، ۱۰۰ میکرومتر، ۱۵۰ میکرومتر استفاده می شود. توان لیزر بین ۱/۳ تا ۱/۵ وات در فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز و ۳۰۰ کیلوهرتز برای تولید بافت متغیر بود. و در ادامه سرعت علامت گذاری لیزر ۱ میلی متر بر ثانیه، ۱ پاس و ۱۰۰ کیلوهرتز برای بافت سطح ابزار به ازای هر ۵ میکرومتر انتخاب شد.

۲-۲ معادلات حاکم بر مساله

با ترکیب معادله مومنوم و بقای جرم معادله رینولدز معادله بدست می آید که معادله حاکم بر رفتار روانکار است. فرم کلی آن مطابق رابطه (۱) است.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\rho h^3}{12\mu} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\rho h^3}{12\mu} \frac{\partial p}{\partial y} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\rho h \frac{u_a - u_b}{2} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\rho h \frac{v_a - v_b}{2} \right) + \rho(\omega_a - \omega_b) - \rho u_a \frac{\partial h}{\partial x} - \rho v_a \frac{\partial h}{\partial y} + h \frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (1)$$

فرم یک بعدی این معادله با فرض تراکم ناپذیر بودن روانکار (نیوتنی) چگالی از زیر مشتق جزئی نسبت به x بیرون می آید. و همچنین با فرض پایا بودن جریان ترم زمانی از آن حذف می شود. با در نظر گرفتن این نکته که ضخامت لایه روانکار بسیار کم است و می توان از آن در مقابل بقیه ترم ها صرف نظر کرد و همچنین با توجه به اینکه سرعت اولیه روانکار تقریباً صفر است و با سرعت در انتها برابر سرعت حرکت ابزار بر روی قطعه است و همچنین تعریف سرعت متوسط در نهایت فرم کلی معادله به صورت زیر است

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{h^3}{12\mu} \frac{\partial p}{\partial x} \right) = U \frac{\partial}{\partial x} (h) \quad (2)$$

با داشتن شرایط مرزی که در اینجا فشار صفر در فاصله دور از ناحیه مورد بررسی است، این معادله با استفاده از روش های عددی (پیشرو) حل می شود. اگر چه باید در نظر داشت که چگالی و لزجت با افزایش دما که ناشی از افزایش فشار است، تغییر می کنند و حتی امکان تغییر فاز روانکار وجود دارد. در بیشتر مراجع تغییرات چگالی و لزجت بر حسب تغییرات فشار بیان شده است [14]. در اینجا فرض شده است که تغییر فاز در روانکار اتفاق نمی افتد. لزجت، چگالی و ضخامت لایه روانکار مطابق روابط (۳) و (۴) و (۵) محاسبه می شود:

$$\mu = \mu_0 \times \exp([\ln(\mu_0) + 9.67] \times [-1 + (1 + 5.1 \times 10^{-9} \times p)]^{0.68}) \quad (3)$$

$$\rho = \rho_0 \left[1 + \frac{0.6 \times 10^{-9} \times p}{1 + 1.7 \times 10^{-9} \times p} \right] \quad (4)$$

$$h = h_l - \frac{2}{\pi E} \int_{x_0}^{x_l} p \ln(x - \dot{x})^2 d\dot{x} \quad (5)$$

با توجه به معادلات بالا، با یک حدس اولیه برای فشار می توان تخمینی از خواص روان کار بدست آورد. با قرار دادن این خواص و همچنین ضخامت لایه روانکار در معادله رینولدز توزیع فشار بدست می آید که با توجه به آن می توان مقدار فشار جدید را بدست آورد. این عمل آنقدر تکرار می شود تا توزیع فشار همگرا شود. پس از بدست آمدن توزیع فشار از آن انتگرال گرفته شد تا میزان فشار روی سطح و میزان بار تحمل شده بدست آمد.

برای حل معادله رینولدز که در واقع از معادلات ناویر استوکس بدست آمده است باید در ابتدا یک شبکه بر روی هندسه ایجاد نمود. تعداد نود های شبکه یا به عبارت دیگر طول هر قسمت از شبکه پارامتر تاثیر گذاری بر روی عدد بدست آمده و همچنین زمان لازم برای حل دارد. به این معنی که برای دقت بالاتر باید شبکه ریزتری ایجاد کرد ولی با ریز شدن شبکه زمان و هزینه حل افزایش پیدا می کند. بنابراین باید حالت بهینه ای را برای شبکه انتخاب کرد که هم حل از دقت کافی برخوردار باشد و هم هزینه حل زیاد نشود. به طور معمول برای مسائلی مانند مساله اینجا بهتر است که اندازه هر جزء از شبکه تقریب مناسبی از کوچکترین طول موثر در هندسه باشد که در اینجا فاصله مراکز هر یک از حفره های ایجاد شده بر روی ابزار برش است. در جدول ۱ مشخصات روانکار مورد استفاده در ماشین کاری را نمایش داده است.

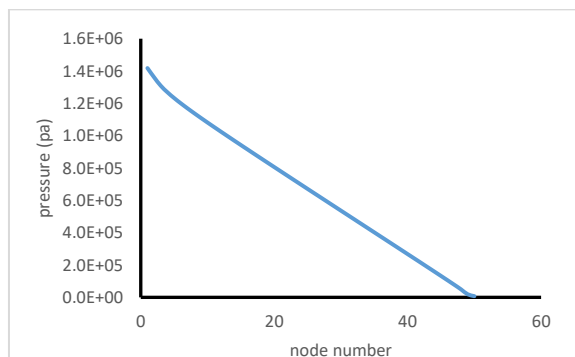
جدول ۱) مشخصات روانکار

گرانروی سینماتیک در ۴۰ درجه سانتی گراد	۶۸
شاخص گرانروی (حداقل)	۹۵
نقطه اشتعال بر حسب درجه سلسیوس (حداقل)	۲۱۰
نقطه ریزش بر حسب درجه سلسیوس (حداکثر)	-۱۰
چگالی در دمای ۱۵ درجه سلسیوس	۸۸۰

قطر حفره ها ۵۰ و ۱۰۰ و ۱۵۰ میکرومتر و عرض ۵۰ میکرومتر، عمق بافت از ۱۰ تا ۵۰ میکرومتر، قطعه کار انتخاب شده فولاد سخت شده به میزان ۴۵ راکول است. همچنین جنس ابزار کاربرد تنگستن انتخاب شده است. در جدول (۲) ابعاد و قطر حفره های مختلف نمایش داده شده است.

۴- نتایج

با انتخاب فشار اولیه برابر ۸۰ درصد نسبت بار به کوچکترین سطح مقطع پس از ۲۷ مرحله تکرار مساله به جواب قابل قبولی رسید. نمودار شکل (۴) توزیع فشار بدست آمده به روش تحلیلی را نشان داده است.



شکل ۴) توزیع فشار در هر نود از شبکه

فهرست علائم

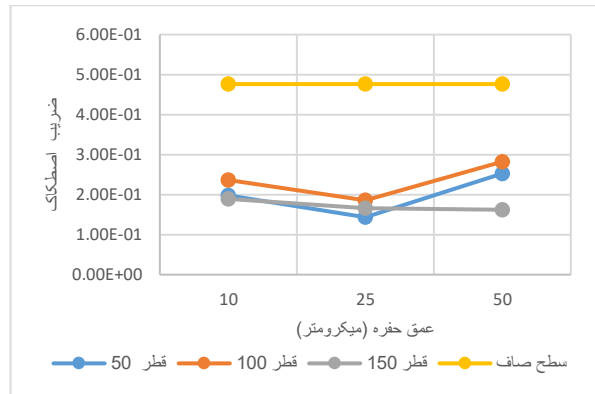
ضریب اصطکاک	f_a
ضخامت روانکار	h
فشار ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$)	p
دما (K)	T
زمان (s)	T
سرعت (ms^{-1})	u, v, w
علایم یونانی	
چگالی (kgm^{-3})	ρ
لزجت دینامیکی ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$)	μ

مراجع

- 1- Ulutan D, Özel T.J.M.M.P. Hard Machining. 2019: p. 309-321.
- 2- Torabi A, Akbarzadeh S, Azami B. Transient Numerical Modeling and Experimental Investigation of the Effect of Surface Texture on Elastohydrodynamic Lubrication. Amirkabir Journal of Mechanical Engineering. 2021; 53(Issue 5 (Special Issue)): 3201-3212. (In Persian)
- 3- Etsion I, et al. Experimental investigation of laser surface textured parallel thrust bearings. 2004. 17(2): p. 295-300.
- 4- Enomoto T, et al. Highly wear-resistant cutting tools with textured surfaces in steel cutting. 2012. 61(1): p. 571-574.
- 5- Chyr A, et al. A patterned microtexture to reduce friction and increase longevity of prosthetic hip joints. 2014. 315(1-2): p. 51-57.
- 6- Evans C.J, Bryan J.B.J.C.A. "Structured", "textured" or "engineered" surfaces. 1999. 48(2): p. 541-556.
- 7- Wu Z, et al. Performance of the micro-texture self-lubricating and pulsating heat pipe self-cooling tools in dry cutting process. 2014. 45: p. 238-248.
- 8- Wakuda M, et al. Effect of surface texturing on friction reduction between ceramic and steel materials under lubricated sliding contact. 2003. 254(3-4): p. 356-363.
- 9- Zhang K, et al. Effect of microscale texture on cutting performance of WC/Co-based TiAlN coated tools under different lubrication conditions. 2015. 326: p. 107-118.
- 10- Basnyat P, et al. Surface texturing for adaptive solid lubrication. 2008. 203(1-2): p. 73-79.
- 11- Fang Z, Obikawa T.J.P.E. Cooling performance of micro-texture at the tool flank face under high pressure jet coolant assistance. 2017. 49: p. 41-51.
- 12- Obikawa T, et al. High performance cutting using micro-textured tools and low pressure jet coolant. in AIP Conference Proceedings. 2018. AIP Publishing LLC.
- 13- Fatima A, Mativenga P.T.J.P.o.t.I.o.M.E. Part B: Journal of Engineering Manufacture, On the comparative cutting performance of nature-inspired structured cutting tool in dry cutting of AISI/SAE 4140. 2017. 231(11): p. 1941-1948.
- 14- G. Stachowiak A.W, Batchelor. Engineering tribology, Butterworth-Heinemann, 2013.

همانطور که در نمودار شکل (۴) ملاحظه می شود، با توجه به شرایط مرزی قرار داده شده فشار در لبه ابزار برش بیشترین و در انتها تقریباً به صفر نزدیک شده است.

نمودار شکل (۵) ضریب اصطکاک محاسبه شده به روش تحلیلی برای حالت‌های مختلف رانمایش داده است.



شکل (۵) مقایسه ضریب اصطکاک محاسبه شده در حالت‌های مختلف

همانطور که در نمودار شکل (۵) نشان داده شده است، بطور کلی ایجاد بافت بر روی ابزار باعث کاهش ضریب اصطکاک می شود. در این بین کمترین مقدار ضریب اصطکاک مربوط به حالت سوراخ با قطر ۵۰ میکرومتر و عمق ۲۵ میکرومتر است و پس از آن قطر ۱۵۰ میکرومتر و عمق ۵۰ کمترین مقدار ضریب اصطکاک را داده است.

۵ جمع بندی

بافت های ریز بهبود عملکرد ابزار را از نظر نیروهای برشی، مورفولوژی براده و توزیع تنش نشان می دهند. مشخص شد که عرض، عمق و گام میکرو بافت تأثیر بسزایی بر عملکرد ابزار برش دارد. همچنین اثر بافت در تغییر در عمق برش بسیار است. این به این دلیل است که با افزایش عمق برش، بافت در تماس ابزار و براده افزایش می‌یابد.

ریزبافت باعث می شود براده زودتر خم شود و در نتیجه طول تماس ابزار و براده کوچکتر و در نتیجه اصطکاک کمتری ایجاد شود. این کار عملکرد ابزار را بهبود می بخشد زیرا فاصله لغزشی روی سطح براده ابزار کاهش می یابد و انرژی کمتری صرف می شود.

ابزار بافت پر شده با برای به تصویر کشیدن ابزار بافتدار مسدود شده، رفتار استرسی بهبود یافته را نشان می دهد. بنابراین، حتی اگر بافت در یک فرآیند برش واقعی مسدود شود، ابزار بافت همچنان می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد زیرا در رسانایی گرمایی ویژه برای ابزار و مواد قطعه کار تفاوت وجود دارد که به اتلاف سریع‌تر گرما کمک می‌کند.