

УДК 621.923

¹ П.Д. Кривий, канд. техн. наук, проф., ¹ В.О. Дзюра, канд. техн. наук, доц.,
² Н.М. Тимошенко, к.фіз.-мат. наук, ³ П.П. Кривінський, ст. наук. сп., ¹ С.П. Бутрин
¹Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна
²Національний університет «Львівська політехніка», Україна
³НВ ПМП «Промтехконструкція», Краматорськ, Україна

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КРИВИЗНИ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ СФОРМОВАНОЇ ОБТОЧУВАННЯМ ТА РОЗТОЧУВАННЯМ НА ЇЇ ШОРСТКІСТЬ

**P.D. Kryvyi, Ph.D., Prof., V.O. Dzyura, Ph.D., Assoc. Prof., N.M. Tymoshenko, Ph.D.,
Assoc. Prof., P.P. Kryvyinsky, sen. res., S.P. Bytrun**

THE TECHNIQUE FOR DETERMINING THE INFLUENCE OF CURVATURE OF PROCESSED SURFACE, WHICH IS FORMED BY TURNING AND BORING, ON ITS ROUGHNESS

Проаналізовано існуючі методи дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів заготовок і технологічних процесів та геометричних параметрів інструментів на шорсткість циліндричних поверхонь сформованих обточуванням та розточуванням [1, 2, 7].

Проаналізовано існуючі аналітичні та емпіричні залежності для визначення параметрів шорсткості обробленої поверхні [4, 5, 8, 9].

Встановлено, що у проаналізованих літературних джерелах даних про вплив кривизни на шорсткість зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь відсутні. Відзначено, що у роботі [10] досліджено вплив кривизни обробленої поверхні на складові сили різання, а у роботі [4] доведено суттєвий вплив кривизни оброблюваної поверхні на величину пластичної деформації зрізаного шару. В роботах [3, 6, 9] встановлено, що одним із складових факторів формування шорсткості є пластична деформація залишкових площ поперечного перерізу зрізаного шару.

На основі даного аналізу прийнято припущення про те, що кривизна оброблюваної поверхні може суттєво впливати на формування параметрів шорсткості обробленої поверхні і тому врахування такого конструктивного параметра циліндричних поверхонь шляхом використання запропонованого методу є актуальною задачею.

Суть методу полягає у наступному. Виготовляють дослідний зразок у вигляді товстостінного (товщина стінки не менше 10 мм) зрізаного пустотілого конуса. Окрім цього виготовляють дві конічно-циліндричні оправки, причому одна має внутрішню конічну поверхню, а друга - зовнішню конічну поверхню за допомогою яких здійснюється спряження з дослідним зразком (рис. 1, рис. 2).

Реалізація способу здійснюється при використанні токарного верстата з числовим програмним керуванням та розточного прохідного різців з однаковими геометричними параметрами: головними і допоміжними кутами в плані ϕ і ϕ' ; головним переднім і заднім кутами γ і α ; кутом нахилу головної різальної кромки λ та радіусом при вершині різця r забезпечують відповідними програмами постійні значення елементів режиму різання: глибини – t , подачі – S та швидкості різання – V .

Здійснюють на цих режимах процес різання по внутрішній і зовнішній конічних поверхнях дослідного зразка, забезпечуючи відповідні діаметри d_6 , d_3 , D_6 , D_3 . Встановлюють дослідний зразок зовнішньою конічною поверхнею у спеціальну призму так, щоб твірна внутрішньої циліндричної поверхні зайняла горизонтальне положення і використавши профілограф знімають з конічної поверхні профілограму.

Встановлюють дослідний зразок його внутрішньою конічною поверхнею на конічну оправку, закріплюють і повернувши оправку на кут α , щоб твірна зовнішньої конічної поверхні зайняла горизонтальне положення, фіксують його і знімають із зовнішньої конічної поверхні профілограму.

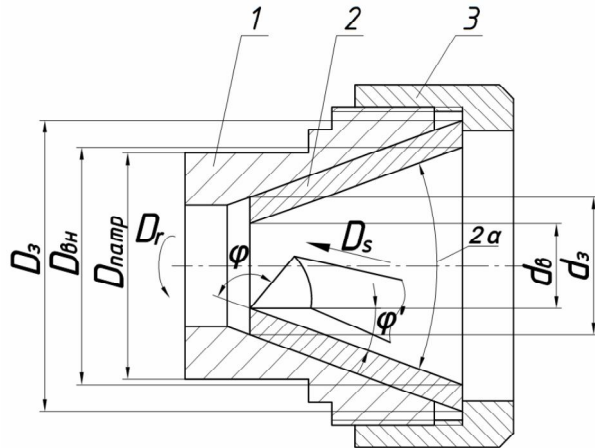


Рис. 1. Схема розточування внутрішньої циліндричної поверхні зразка: 1 – оправка; 2 – дослідний зразок; 3 – накидна гайка

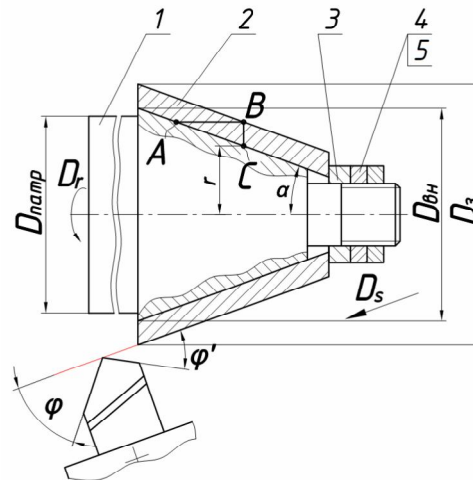


Рис. 2. Схема обточування зовнішньої циліндричної поверхні зразка: 1 – правка; 2 – дослідний зразок; 3 – шайба; 4, 5 – гайка і контргайка

Визначивши параметри шорсткості R_a і R_z при певних значеннях кривизни $\rho_x = 1/r_x$, визначають вплив її на шорсткість поверхні. Знайшовши параметри R_{a_A} ; R_{a_B} і R_{z_A} ; R_{z_B} у околі точок A і B (рис. 2) і прийнявши до уваги, що $AB = (D_3 - D_6) / 2 \tan \alpha$, знаходять вплив опуклості та увігнутості при однаковій кривизні на шорсткість обробленої циліндричної поверхні.

Література

1. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов / Бобров В.Ф. – М.: Машиностроение, 1975. – с.137, рис. 98.
2. Резание металлов [Текст] : научное издание / А. М. Вульф. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Машиностроение, 1973. - 496 с.
3. Добротворский, С. С. Методы прогнозирования шероховатости поверхности: обзор / С. С. Добротворский, Е. В. Басова. - С .23-45. - Библиогр.: с. 43-45.
4. Кобельник В.Р. Підвищення ефективності процесу свердління наскрізних отворів регулюванням подачі : дис. ... канд. техн. наук : 05.03.01. / Кобельник Володимир Романович ; Терноп. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2013. - 21 с.
5. Крупа В. В. Металорізальні інструменти з асиметричним розміщенням лез для оброблення глибоких отворів циліндрів : дис. канд. техн. наук : спец. 05.03.01 / Крупа Володимир Васильович - Тернопіль, 2015. - 185 с.
6. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. – К.: Техника, 1971. – 144с.
7. Резание металлов / [Грановський Г.И., Грудов П.П., Кривоухов В.А. и др.]; под. ред. В.А. Кривоухова. – М.: Машгиз., 1954. – с.250, рис. 233.
8. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. Т.2/ Под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд. переработ. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.
9. Суслов А.Г. Теоретическое описание параметров шероховатости поверхности при механической обработке / Труды второй Международной научно-технической конференции "Актуальные проблемы фундаментальных наук" / Россия, москва 24-28 января 1994, МГУ им. Н.Э. Баумана, Том V, С А5-А7.
10. Филоненко С.Н. Резание металлов. – К.: Вища школа, 1969. – 260 с.