

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗМАЩЕННЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕСУ ПОШАРОВОГО ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто сучасний стан досліджень впливу наявності мастила та його характеристик на параметри процесу пошарового локального деформування листових заготовок. Визначено залежність шорсткості отриманої заготовки від в'язкості мастила.

Ключові слова: пошарове локальне деформування, змащення, листова заготовка.

Вступ

Одним із напрямів розвитку методів сучасного машинобудівного виробництва є індивідуалізація виробів. Розвиток методів обробки металів, що використовуються в одиничному та дрібносерійному виробництві дозволяє забезпечити конкурентну здатність підприємств. Одним з таких методів є процес пошарового локального деформування листових заготовок. Однією із задач, які ставлять дослідники при аналізі даного процесу є покращення характеристик процесу та якості готових виробів [1].

В роботі [2] наводяться результати дослідження впливу змащення на якість поверхні. Так в процесі пошарового локального деформування дослідниками було застосовано мастило TOTAL FINAROL B5746. Мастило було нанесено на листові заготовки по поверхні руху інструменту. При проведенні повторних досліджень мастило проходило очищення, для уникання потрапляння часток матеріалу в зону контакту інструменту та заготовки. Мастило наносилось для зменшення шорсткості поверхні готової деталі, для зменшення зносу інструменту, покращення теплового режиму роботи, за рахунок зменшення виділення тепла при терті інструмента по заготовці та згладжування руху інструменту по траєкторії.

Після закінчення процесу деформування листової заготовки проводились дослідження параметрів шорсткості за допомогою профілометра Hommelwerke T1000. в результаті досліджень виявлено, в'язкість мастила впливає на якість отриманої поверхні. Так мастило з високою в'язкістю забезпечує меншу шорсткість для більш м'яких матеріалів і навпаки [3].

Зменшення зусиль в процесі деформування є одним із головних напрямів покращення економічності процесу деформування заготовок. Для процесу пошарового локального деформування листових заготовок визначення впливу мастила на зменшення сил деформування також є однією із головних задач.

В роботі [4] проведено дослідження впливу змащення на вертикальні та горизонтальні складові сил формоутворення. За результатами аналізу результатів дослідникам не вдалось встановити прямої залежності між зусиллям та типом змащення. Іншими дослідниками [5,6] також не виявлено значного впливу типу та в'язкості мастила на силові характеристики процесу пошарового локального деформування. При цьому треба пам'ятати, що відмова від застосування мастила в процесі деформування листових заготовок призводить до критичного потоншення матеріалу заготовки та її руйнування.

Висновки

За результатами аналізу сучасного стану досліджень впливу наявності мастила та його характеристик на параметри процесу пошарового локального деформування листових заготовок виявлено залежність в'язкості мастила та шорсткості отриманої заготовки. При цьому

суттєвого впливу наявності мастила на силові характеристики процесу деформування не виявлені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kim Y.-H. Effect of process parameter incremental forming sheet metal / Y.-H.Kim , J.-J. Park, // Journal of Materials Processing Technology. 2002. – Volumes 130–131. – pp. 42–46.
2. Azevedo N.G. Lubrication aspects during single point incremental forming for steel and aluminum materials / N.G. Azevedo, J.S. Farias, R. Pereira Bastos, P. Teixeira, J.P. Davim, R.J. Alves De Sousa // International Journal of Precision Engineering and Manufacturing. – v. 16. – 2015. – pp. 589–595, <https://doi.org/10.1007/s12541-015-0079-0>
3. Van V. M. Effect of Lubrication on Deforming the Aluminum Sheet with Two Points Incremental Forming Technology / V. M. Van, N.T. Thinh, S. L. Van // In Proceedings of the 2nd Annual International Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS2020), Nha Trang. – Vietnam. – 2020. – pp. 975–982.
4. Martínez-Romero, O. Study of Friction and Wear Effects in Aluminum Parts Manufactured via Single Point Incremental Forming Process Using Petroleum and Vegetable Oil-Based Lubricants / O. Martínez-Romero, A. Elías-Zúñiga, H.M.L. Gutiérrez, A.E.-d.I. Vega, J. Taha-Tijerina // Materials. – 2021. –v. 14. – P. 16.
5. Li W. A novel tool to enhance the lubricant efficiency on induction heat-assisted incremental sheet forming of Ti-6Al-4 V sheets / W. Li, K. Essa, S. Li // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2022. – v. 120. – pp. 8239–8257.
6. Li, W.; Shu, C.; Hassan, A.; Attallah, M.M.; Essa, K. Application of machine learning on tool path optimisation and cooling lubricant in induction heating-assisted single point incremental sheet forming of Ti-6Al-4V sheets / W. Li, C. Shu, A. Hassan; M.M. Attallah, K.Essa // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2022. – v. 123. – pp. 821–838.

Баранов Владислав Анатолійович — аспірант, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1tt.17b.baranov@gmail.com

Сухоруков Сергій Іванович — канд. технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF LUBRICATION ON THE CHARACTERISTICS OF THE PROCESS INCREMENTAL SHEET FORMING.

Abstract

The paper examines the current state of research into the influence of lubricant presence and its characteristics on the parameters of the process incremental sheet forming. The dependence of the surface roughness of the resulting blank on the viscosity of the lubricant is determined.

Keywords: incremental metal forming, lubrication, sheet blank.

Baranov Vladyslav A. – PHD student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1tt.17b.baranov@gmail.com

Sukhorukov Sergiy I. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia