

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ СПРЯМОВАНИХ НА ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОТЯГУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Об'єктом даного дослідження є процес протягування. Для того, щоб покращити розуміння зміни якості поверхні заготовок та забезпечення енергетичної ефективності розглянуто останні дослідження чутливості впливу різних параметрів протяжки на шорсткість поверхні заготовки, оптимізацію процесу та можливість протидії формування бракованих виробів

В дослідженні показано, що використання приладів для вимірювання вібрації, використання спеціалізованих датчиків, зміна умов мащення та зміна умов різання є основними підходами для оптимізації параметрів процесу протяжки.

Ключові слова: протяжка, процес протягування, шорсткість, бракування, оптимізація.

Abstract

The object of this study is the process of pulling. In order to improve the understanding of changes in the surface quality of workpieces and ensuring energy efficiency, recent studies of the sensitivity of the influence of various broaching parameters on the roughness of the workpiece surface, process optimization and the possibility of counteracting the formation of defective products are considered.

The study shows that the use of vibration measurement instruments, the use of specialized sensors, changing lubrication conditions and changing cutting conditions are the main approaches to optimize the parameters of the broaching process.

Keywords: broaching, broaching process, roughness, rejection, optimization.

Протягування зазвичай використовується у переліку технологічних процесів як один з кінцевих, тому заготовка характеризується підвищеною вартістю. Відповідно якщо на технологічному процесі протягування виникає бракування виробу, то автоматично суттєво збільшуються затрати на готову продукцію.

В сучасних машинах оцінка якості виробу здійснюється шляхом виявлення раннього зносу деталей. Це дозволяє суттєво покращити повторне заточування та повторне використання інструментів. Використання акселерометрів дозволяє вимірювати вібрації в кількох напрямках та описувати стабільність процесу. Дослідники приділяють значну увагу сигналам та їх чутливості до варіацій процесів [1]. Також використовується підхід, а саме протягування через віртуальний датчик [2].

Ще ключовим критерієм якості з переліку характеристик готового виробу є його шорсткість. Її слід враховувати в секторах з високою доданою вартістю, таких як авіаційна або енергетична промисловість. Науковці досліджують вплив швидкості різання, але якщо результати не задовільняють можна розглянути конструкцію іншого ріжучого інструменту [3]. Щоб процес менше затягувався в часі можлива модифікація мастила, можна досліджувати жорсткість притискної системи і всієї машини. Останнє рішення полягає в модифікації матеріалу заготовки.

Крім того одним із завдань може бути зменшення загальної довжини протяжного інструменту. Таким чином, зменшуються витрати на виготовлення самого інструменту, а також час виготовлення кожного шліца і, тим самим, оптимізуються витрати на виробництво слотів [4]. Науковці намагаються здійснити оптимізацію на основі сил різання. Розглядається сукупність технологічних обмежень, таких як максимально допустима сила різання на зуб або максимально допустима висота на зуб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A. del Olmo, et al. Tool wear monitoring of high-speed broaching process with carbide tools to reduce production errors Mech. Syst. Sig. Process., 172 (2022), Article 109003, <https://doi.org/10.1016/J.YMSSP.2022.109003>
2. Sara Sendino A B, Leonardo Sastoque-Pinilla A B, Ander del Olmo A B, Luis Norberto López de Lacalle A B. Tool Fracture Detection in Electromechanical Broaching Through Machine Sensor: Procedia CIRP, Volume 122, 994-999(2024). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.02.034>
3. D. Fabre, C. Bonnet, J. Rech, T. Mabrouki Optimization of surface roughness in broaching CIRP J. Manuf. Sci. Technol., 18, 115-127 (2017), <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2016.10.006>
4. P. Vogtel, F. Klocke, D. Lung, S. Terzi. Automatic Broaching Tool Design by Technological and Geometrical Optimization: Procedia CIRP, Volume 33, 496-501 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.06.061>

Гуцалюк Олександр Володимирович – старший викладач кафедри ОМТМІГ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: oleksandrompm@ukr.net

Gutsaliuk Oleksandr – Senior Lecturer of the Department of OMTMIG, Vinnytsia National Technical University, e-mail: oleksandrompm@ukr.net