

DOI 10.32820/2079-1747-2020-25-56-61

УДК621.757

РЕЗКА ЗАГОТОВОК ВРАЩАЮЩИМИСЯ РЕЗЦАМИ

©Малицкий И.Ф., Сычев Ю.И.

Украинская инженерно-педагогическая академия

Информация об авторах:

Малицкий Игорь Федорович: ORCID: 0000-0003-0026-2791; malickiy1925@gmail.com; кандидат технических наук; доцент кафедры интегрированных технологий в машиностроении и сварочном производстве; Украинская инженерно-педагогическая академия; ул. Университетская, 16, г. Харьков, 61003, Украина.

Сычев Юрий Иванович: ORCID: 0000-0002-6576-8083; shanhaj_2007@ukr.net; кандидат технических наук; заведующий кафедрой интегрированных технологий в машиностроении и сварочном производстве; Украинская инженерно-педагогическая академия; ул. Университетская, 16, г. Харьков, 61003, Украина.

В процессе производства машин, а также в ремонтных работах необходимо производить порезку заготовок из трудно обрабатываемых, вязких материалов. В настоящее время эту операцию выполняют на отрезных или обычных токарных и фрезерных станках, а также на механических пилах, с использованием ножовочных полотен, которые быстро изнашиваются, ломаются и, тем самым, увеличивая себестоимость работ. Зачастую этим способом порезка вообще невозможна из-за большой твердости или вязкости материала.

Порезка газа- или электросварочным способом, еще более дороже и, в то же время, поверхность обработки плохого качества. Кроме того, ухудшаются химико-физические свойства материала на участке реза.

Известны способы резки вращающимися резцами, а именно «вихревой» метод нарезки резьбы Вихревым методом нарезают резьбы, как с наружным касанием резцами, так и с внутренним касанием. Этот метод позволяет производить обработку заготовок из углеродистой и легированных сталей. В том числе, терма обработанных до твердости HRC 50, а также из цветных сплавов и чугуна.

Сущность этих методов одинакова и состоит в том, что резцовые головки с закрепленными в них резцами вращаются с большой частотой вращения, а обрабатываемая заготовка вращается и совершает круговую подачу.

Недостатком известных способов резки вращающимися резцами является то, что исключают радиальную подачу глубинного врезания, что не позволяет осуществить порезку заготовок

В статье дана методика скоростного резания заготовок «вихревым» методом, позволяющим осуществлять рез материала любой твердости и физико-химических свойств. Кро-

ме того рез получается точным, качественным, а по необходимости с нужной формой и геометрией кромок реза.

В статье дана методика и технология, порезки проката и труб любой толщины за счет предлагаемой конструкции отрезного станка, которая обеспечивает поперечную подачу вращения на один оборот резцовой головки от 0 до окончания реза. По этой методике изготовленный станок показал отличные результаты порезки и внедрен в производство.

Ключевые слова: Резка, заготовка, резьба, резцовая головка, спираль,, частота вращения, чугун, углеродистая сталь, цветные металлы, подача.

Малицкий И.Ф., Сычев Ю.И. «Різка заготовок різцями які обертаються».

В процесі виробництва машин, а також в ремонтних роботах необхідно робити порізку заготовок з важко оброблюваних, в'язких матеріалів. В даний час цю операцію виконують на відрізних або звичайних токарних і фрезерних верстатах, а також на механічних пилах, з використанням ножівкових полотен, які швидко зношуються, ламаються і, тим самим, збільшуючи собівартість робіт. Найчастіше цим способом порізка взагалі неможлива через велику твердості або в'язкості матеріалу.

Порізка газо або електрозварювальних способом, ще більш дорожче і, в той же час, поверхня обробки поганої якості. Крім того, погіршується хіміко-фізичні властивості матеріалу на ділянці різі.

Відомі способи різання обертовими різцями, а саме «вихровий» метод нарізки різьблення вихрові методом нарізають різьблення, як із зовнішнім торканням різцями, так і з внутрішнім дотиком. Цей метод дозволяє проводити обробку заготовок з вуглецевої і легованих сталей. В тому числі, термо оброблених до твердості HRC 50, а так само з кольорових сплавів і чавуну.

Сутність цих методів однакова і полягає в тому, що різцеві головки з закріпленими в них різцями обертаються з великою частотою обертання, а оброблюєма заготовка обертається і здійснює кругову подачу.

Недоліків відомих способів різання обертовими різцями є те, що виключають радіальну подачу глибинного врізання, що не дозволяє здійснити порізку заготовок

У статті дана методика швидкісного різання заготовок «вихровим» методом, що дозволяє здійснювати різ матеріалу будь-якої твердості та фізико-хімічних властивостей. Крім того різ виходить точним, якісним, а в разі потреби з потрібною формою і геометрією кромок різі.

У статті дана методика і технологія, порізки прокату і труб будь-якої товщини за рахунок запропонованої конструкції відрізного верстата, яка забезпечує поперечну подачу врізання на один оборот різцевої головки від 0 до закінчення різку. За цією методикою виготовлений верстат показав відмінні результати порізки і впроваджений у виробництво.

Ключові слова: Різка, заготівля, різьблення, різцева головка, спіраль, частота обертання, чавун, вуглецева сталь, кольорові метали, подача.

Malitskiy I., Sychev Yu. «Formation of structure and mechanical properties of welded joints of titanium-aluminum composites».

In the manufacturing process of machines, as well as in repair work, it is necessary to cut blanks from difficultly processed, viscous materials. Currently, this operation is performed on cutting or conventional turning and milling machines, as well as on mechanical saws, using hacksaw blades that quickly wear out or break down, thereby increasing the cost of work. Often this method of cutting is generally impossible due to the high hardness or viscosity of the material.

Gas or electric welding cutting is even more expensive and, at the same time, the processing surface is of poor quality. In addition, the chemical and physical properties of the material at the cutting site are deteriorating.

There are known methods of cutting with rotary cutters, namely the "vortex" method of threading. The vortex method is used for cutting threads both with an external touch with cutters, and with an internal touch. This method allows the processing of workpieces of carbon and alloy steels, including the ones thermally treated to the hardness HRC 50, as well as non-ferrous alloys and cast iron.

The essence of these methods is the same and consists in the fact that the cutter heads with the cutters fixed in them rotate at a high speed, and the workpiece being processed rotates and performs a circular feed.

The disadvantages of the known methods of cutting with rotary cutters are that they exclude a radial feed of deep cutting, which does not allow for the cutting of workpieces.

The article describes the method of high-speed cutting of workpieces by the "vortex" method, which allows cutting material of any hardness or physical and chemical properties. In addition, the cut is accurate, of high quality, and, if necessary, with the desired shape and geometry of the cut edges.

The article describes the methodology and technology of cutting rolled products and pipes of any thickness due to the proposed design of the cutting machine, which provides a transverse feed of cutting for one revolution of the cutting head from 0 to the end of the cut. A machine, manu-

factured according to this method, showed excellent cutting results and was introduced into production.

Keywords: cutting, billet, thread, tool head, spiral, speed, cast iron, carbon steel, non-ferrous metals, feed.

Актуальность. Резка вращающимися резцами является наиболее производительным методом обработки изделий, а именно к порезке заготовок из прутков и труб на отрезных станках обеспечивающая высокое качество реза

Цель работы. Недостатком известных способов резки вращающимися резцами является то, что исключают радиальную подачу глубинного врезания, что не позволяет осуществить порезку заготовок. Предложить способ резания вращающимися резцами, который исключает указанный недостаток и обеспечивает порезку проката и труб любой толщины.

Изложение основного материала.

Резка вращающимися резцами является наиболее производительным методом обработки изделий, а именно к порезке заготовок из прутков и труб на отрезных станках обеспечивающая высокое качество реза. Известны способы резки вращающимися резцами, а именно «вихревой» метод нарезки резьбы Вихревым методом нарезают резьбы, (рис. 1) как с наружным касанием резцами, так и с внутренним касанием. Этот метод позволяет производить обработку заготовок из углеродистой и легированных сталей. В том числе, терма обработанных до твердости HRC 50, а так же из цветных сплавов и чугуна.

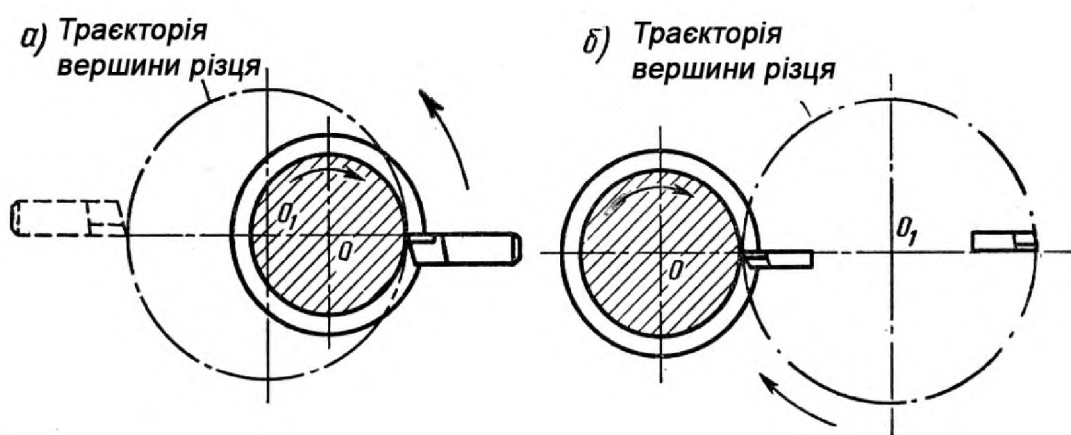


Рис1. Схемы нарезания резьбы вращающимися резцами.

O-O₁ – расстояние между осями вращения заготовки резцов

Сущность этих методов одинакова и состоит в том, что резцовые головки с закрепленными в них резцами вращаются с большой частотой вращения, достигающей до 3000

об/мин, а обрабатываемая заготовка вращается с частотой вращения 2-15об/мин совершая круговую подачу. Центр резцовой головки не совпадает с центром вращения заготовки, в результате чего создается прерывистое (вихревое) резание. В тех случаях, когда вращать заготовку невозможно, движение круговой подачи осуществляется дополнительным планетарным движением оси резцовой головки вокруг неподвижной заготовки.

Недостатком известных способов резки вращающимися резцами является то, что исключают радиальную подачу глубинного врезания, что не позволяет осуществить порезку заготовок В процессе резания эксцентриситет, т.е. величина смещения осей резцовой головки и заготовки остаётся постоянной, заранее настроенной на определенную глубину реза.

Предлагаемый способ резки вращающимися резцами исключает указанный недостаток и обеспечивает порезку проката и труб любой толщины Отличительной его особенностью является то, что в процессе резания ось резцовой головки смещают относительно оси заготовки по увеличивающейся спирали начиная от 0 и более Это создает плавное врезание резцов в заготовку до окончательной отрезки. При этом величина смещения осей резцовой головки и заготовки должна быть не менее 0.5 диаметра заготовки или не менее толщины стеки отрезаемой трубы.

На рис. 2 показана схема способа порезки заготовок, где: 1 – сечение отрезанного изделия, (прутка или трубы), 2 – траектория движения резцовой головки с вращающимися резцами, 3 – траектория движения оси резцовой головки, имеющей форму спиралеобразной кривой.

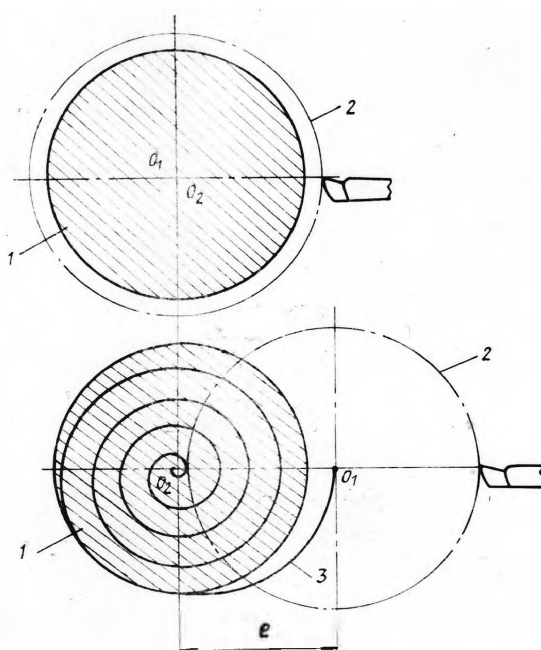


Рис.2 Схема способа порезки заготовок вращающимися резцами

В исходном положении, ось резцовой головки $O-O_1$ совпадает с осью заготовки $O-O_2$ при порезке заготовки ось $O-O_1$ резцовой головки начинает постепенно смещаться относительно оси $O-O_2$ по плавно увеличивающейся спирали. Резцовая головка, при этом, кроме вращательного движения вокруг своей оси, совершает планетарное движение по увеличивающейся спирали вокруг оси - $O-O_1$ неподвижной заготовки, чем и достигается плавность врезания.

На рис.2 показано конечное положение центра резцовой головки O_1 после окончательной отрезки заготовки. Размер «e» должен быть, как сказано выше, несколько больше требуемой длины реза. Возврат в исходное положение происходит по уменьшающейся спирали на ускоренном ходу.

Выводы.

Изготовленный по предложенной методике металлорежущий станок показал высокие результаты обработки. Предложенный способ резания вращающимися резцами, который исключает радиальную подачу глубинного врезания и обеспечивает порезку проката и труб любой толщины.

Список использованных источников

1. Grunland. Main Catalogue EN. Каталог фірми Grunland. – Швеція, 2009. – 40 с.
2. Coppini N. L. Cutting conditions optimisation in machining of CFRP with cemented carbide Tool / N. L. Coppini, J. R. Ferreira, G. W. A Miranda // ICCE/4-Fourth International Conference on Composites Engineering. – Hawaii, USA, 1997. – Pp. 6–11.
3. Parker S. Optimization of hole-making operations: a tabu-search approach / S. Parker, F. Kolahan, M. Liang // International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2000. – Vol. 40 (12). – Pp. 1735–1753.
4. Qudeiri J. A. Optimization of operation sequence in CNC machine tools using genetic algorithm / J. A. Qudeiri, H. Yamamoto, R. Ramli // Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing. – 2007. – Vol. 1 (2). – Pp. 272–282.

References

1. Grunland. Main Catalogue EN. Kataloh firmy Grunland 2009, Shvetsiia.
2. Coppini, NL, Ferreira, JR & Miranda, GWA 1997, 'Cutting conditions optimisation in machining of CFRP with cemented carbide Tool', *ICCE/4-Fourth International Conference on Composites Engineering*, Hawaii, pp. 6-11.
3. Parker, S, Kolahan, F & Liang, M 2000, 'Optimization of hole-making operations: a tabu-search approach', *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, vol. 40 (12), pp. 1735-1753.
4. Qudeiri, JA, Yamamoto, H & Ramli, R 2007, 'Optimization of operation sequence in CNC machine tools using genetic algorithm', *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, vol. 1 (2), pp. 272-282.

Статья поступила в редакцию 12 февраля 2020 г.