

Заключение. Применение нейронной сети модели YOLO для решения задачи отслеживания движения рабочего инструмента 3D-принтера обеспечивает сохранение баланса между скоростью и точностью обнаружения рабочего инструмента 3D-принтера в реальном времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мисякова В. А., Азаревич Э. А., Ковалева И. Л. Основные этапы определения положения центра LED излучателя на изображении // Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении: материалы XI международной научно-практической конференции / ред. кол.: Околов А. Р. (гл.ред.) [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2023 – С. 107–109.
2. Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks [Электронный ресурс] / Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, Jian Sun : Computing Research Repository (CoRR), 2016. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1506.01497.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Англ. Дата доступа: 20.10.2023.
3. R-FCN: Object Detection via Region-based Fully Convolutional Networks [Электронный ресурс] / Jifeng Dai, Yi Li, Kaiming He, Jian Sun : Computing Research Repository (CoRR), 2016 – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1605.06409.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Англ. Дата доступа: 20.10.2023.
4. YOLO9000: Better, Faster, Stronger [Электронный ресурс] / Joseph Redmon, Ali Farhadi : Computing Research Repository (CoRR), 2016. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1612.08242.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Англ. Дата доступа: 20.10.2023.
5. SSD: Single Shot MultiBox Detector [Электронный ресурс] / Wei Liu, Dragomir Anguelov, Dumitru Erhan, Christian Szegedy, Scott Reed, Cheng-Yang Fu, Alexander C. Berg : Computing Research Repository (CoRR), 2016. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1612.08242.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Англ. Дата доступа: 20.10.2023.

Поступила 2.11.2023

УДК 621.91:02.

Мухиддинов З. Н.¹, Яцкевич О. К.², Умаров Т.¹

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СВЕРЛ С МНОГОГРАННЫМИ ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ ПЛАСТИНКАМИ

1. *Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент, Узбекистан*
2. *Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь*

В данной статье рассмотрены вопросы повышения надежности сверл с механическим креплением твердосплавных пластин. Получены результаты сравнительных испытаний в промышленных условиях при обработке отверстий. Сделаны соответствующие выводы о влиянии параметров на точность обработки.

Механическая обработка отверстий является одной из наиболее распространенная и в то же время наиболее сложная операция в машиностроении. Данная операция характеризуется очень большой номенклатурой инструмента различных конструкций и типов-размеров (спиральные, паровые, МНП) отличающихся между собой особенностями кинематики и процессе стружкообразования и износа рабочей части инструменте.

В основе повышения производительности процесс сверления твердосплавными сверлами лежит возможность увеличения скорости до такого предела, который ограничен лишь физико-механическими свойствами твердого сплава [1].

Начиная 1975 года по настоящее время зарубежными и отечественными инструментальными фирмами разработана и выпускается в промышленных масштабах достаточно широкая номенклатура сверл с МНП. Однако еще отсутствует система данных и рекомендаций по использованию сверл с механическим креплением твердосплавных пластин.

Требования предъявляемых к увеличению производительности механической обработки в 3–10 раз на операциях сверления неглубоких отверстий ($l = 2-3d$) ставят сверла с МНП вне конкуренции по отношению к спиральным.

Использование сверл со сменными неперетачиваемыми пластинами позволяет полностью отказаться от дорогостоящей перетачиваемыми пластинами позволяет полностью отказаться от дорогостоящей переточки.

Замена пластин может быть произведена менее чем за минуту, даже без снятия сверл со станка [2].

Эффективность применения сверл с МНП обусловлена прежде всего жесткой технологической наладкой станков с ЧПУ и специальной конструкцией режущей части инструмента. Во всех имеющихся конструкциях сверл с МНП режущей пластины расположены таким образом, чтобы отсутствовала поперечная режущая кромка, которая у спиральных сверл приводит к значительному повышению осевой силы в два раза повышает динамическую устойчивость сверл с МНП и соответственно обрабатывать отверстия с точности в пределах 10...12 квалитетов, не смотря на то, что инструмент не имеет центрирующих элементов, таких как у спирального сверла [3].



Рис. 1. Общий вид безперемычных сверл с МНП Ø 25 мм

Испытания подвергалась опытная партия сверл Ø 25 мм, при обработке отверстий на стали 12Х18Н10Т и стали 45. Поэтому величина увода сверла МНП практически осталась неизменной, а спирального сверла она возросла в 2,0 раза.



Рис. 2. Сверления отверстий при сверлении с МНП

Сверление отверстий при сверлении с многогранными неперетачиваемые пластинами в сталях 12Х18Н10Т и стали 45 показано на рис. 2.

На рис. 3. показано наружный вид заготовки из стали 45 на станке модели 6М82Г после сверления.



Рис. 3. Наружный вид заготовки из стали 45 на станке модели 6М13В после сверления

Режимы резания сверл с МНП значительно отличается от режимов для всех типов сверл, имеющих перемычку.

На рис. 4. предоставлены данные, экспериментальных исследований характеризующий влияние скорости резания на увод оси сверл при обработке отверстий.

Технологические процессы машиностроительного производства, особенно процессы обработки резанием конструкционных материалов, очень сложны по своей физико-химической природе. До сих пор отсутствуют принятые всеми аналитические модели, точно описывающие закономерности процессов [4].

Поэтому по полученным данным находим такую кривую, которая бы наилучшим образом аппроксимировала экспериментальные точки. Точки на графике показывают

ломаную линию, состоящую из нескольких отрезков и они соответствуют нелинейной регрессионной модели.

Выражение, устанавливающее связь между случайной зависимой и детерминированной независимой переменной, представляет собой уравнение регрессии.

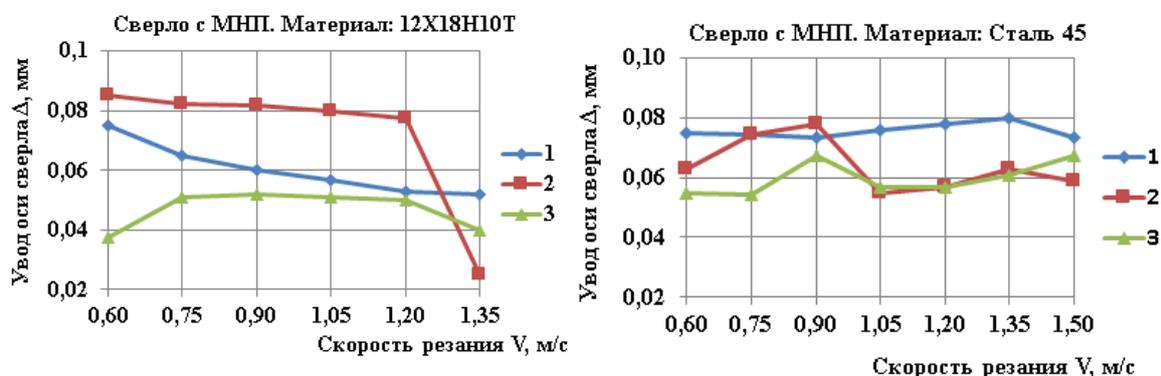


Рис. 4. Влияние скорости резания на увод оси сверла при сверлении в сплошной заготовке: 1 – начало отверстий; 2 – середина отверстий; 3 – конец

Модель, основанная на уравнении регрессии, является регрессионной моделью.

С помощью известных методов построения регрессионных моделей получены модели, описывающие величину увода сверла при изменении скорости резания (рис. 5) [5].

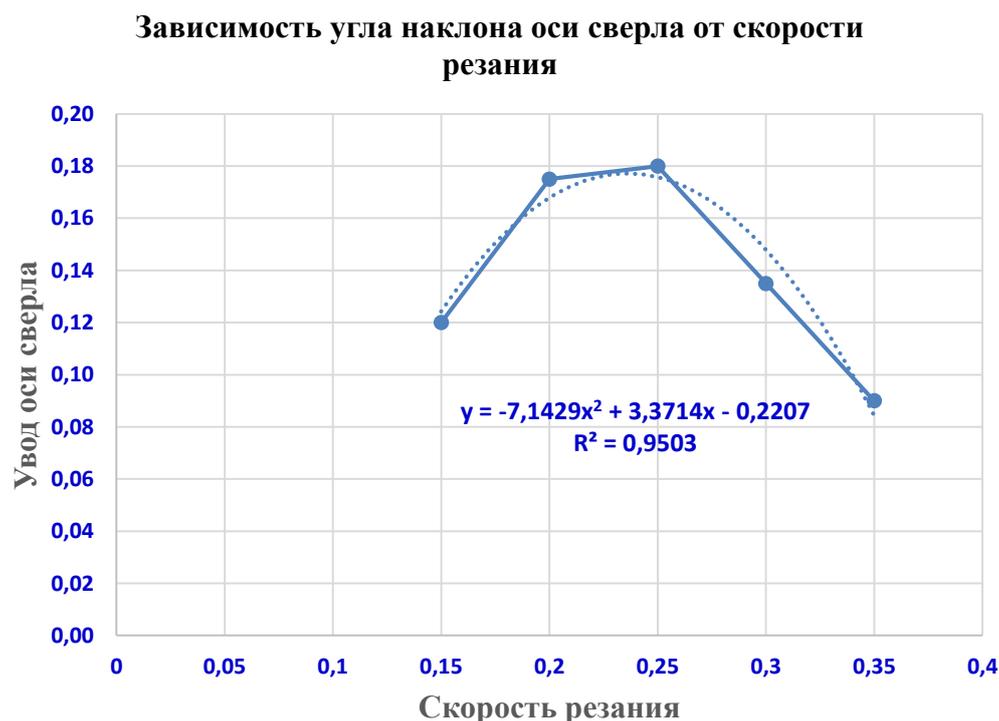


Рис. 5. Влияние скорости резания на увод оси сверла при сверлении

По графику можно сделать следующие выводы. С увеличением угла увода оси сверла (y) скорость резания (x) снижается. Это значит, что более угол наклона оси сверла приводит к меньшей скорости резания.

Из графика можно сделать вывод, что выбор угла наклона оси сверла оказывает влияние на скорость резания, а оптимальный угол может помочь добиться более эффективного процесса сверления.

Работа осуществлялась при финансовой поддержке БРФФИ в рамках договора на выполнение научно-исследовательской работы «Разработка методологии расчетов режимов резания в машиностроении (на примере обработки осевым инструментом)» № T22УЗБ-077.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токарев А. С. Причины возникновения увода оси отверстия при обработке зенкером с многогранными неперетачиваемыми пластинами. Стольпинский вестник. – № 4. – 2022.

2. Каталог инструмента для сверления и фрезерования. – ОАО «Кировградский завод твердых сплавов», 2014. – Режим доступа: http://www.kzts.ru/core/user_files/Instr_sver.pdf. – Дата обращения: 09.11.2023.

3. Сборное кольцевое сверло с механическим креплением многогранных режущих пластин и неперетачиваемые пластины для его оснащения. RU2014133207A. 2014-08-12.

4. Умаров Т. Повышение эффективности обработки отверстий сверлами с механическим креплением твердосплавных пластин: Ав-тореф. Дис. на соиск. Ученой степени канд. техн. наук. – Киев, 1990.

5. Штерензон В. А. Моделирование технологических процессов: конспект лекций / В. А. Штерензон. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2010. – 66 с.

Поступила 9.11.2023

УДК 339.137.2

Плясунков А. В.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ МАШИН

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь*

Рассмотрены экономические аспекты создания новых конкурентоспособных машин. Продукцию можно назвать конкурентоспособной, если она в течение периода ее производства соответствует по качеству требованиям конкретного рынка (рынков), адаптируется по соотношению качества и цены к предпочтениям потребителей, обеспечивает выгоду производителю при ее реализации. Предложена методика оценки конкурентоспособности продукции. Описан процесс создания новой конкурентоспособной продукции на всех стадиях ее жизненного цикла и методы управления конкурентоспособностью продукции. Предложена система премирования, которая призвана материально стимулировать работников, занимающихся технической подготовкой производства и созданием новой конкурентоспособной продукции. Разработана модель управления инновационной деятельностью, способствующая созданию и выпуску конкурентоспособной продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, а также повышению прибыли, различных видов рентабельности, улучшению благосостояния работников и повышению эффективности работы предприятия.

Целью любого коммерческого предприятия является получение прибыли через удовлетворение разнообразных потребностей общества. Для достижения этой цели необходимо, чтобы выпускаемые машины были конкурентоспособными. Машины можно назвать конкурентоспособными в том случае, если их производство выгодно производи-