

INFLUENCE OF ENVIRONMENTALLY SAFE LSTM ON THE QUALITY OF HOLLOWING HOLES DEPLOYMENT

Dzhemilov E.Sh.¹, Bekirov E.L.², Moshinets D.I.³ (Russian Federation)

Email: Dzhemilov52@scientifictext.ru

¹Dzhemilov Eshreb Shefikovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

²BekirovEskender Latif ogly - Graduate Student;

³Moshinets Dmitry Igorevich- Master Student,

DEPARTMENT OF MACHINE BUILDING TECHNOLOGY,
STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF
CRIMEA
CRIMEAN ENGINEERING-PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
SIMFEROPOL

Abstract: the article deals with the research of the process of face milling of steel 45, the contact interaction of the working surface of the tool with the workpiece, determined by means of the strain gauge station TS-8 and the influence of LCTT (mineral oil "Shell" and rapeseed oil) on the processing quality. The presented experimental results show that the LCTT contribute to reducing contact loads, roughness of the treated surface and increasing the accuracy of the treated surface - straightness and flatness.

Keywords: face milling, contact loads, roughness of the machined surface, straightness, flatness.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СОТС НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ РАЗВЕРТЫВАНИЕМ Джемилов Э.Ш.¹, Бекиров Э.Л.², Мошинец Д.И.³ (Российская Федерация)

¹Джемилов Эшреб Шефикович – кандидат технических наук, доцент;

²Бекиров Эскендер Латиф оглы – аспирант;

³Мошинец Дмитрий Игоревич – магистрант,
кафедра технологии машиностроения,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым
Крымский инженерно-педагогический университет,
г. Симферополь

Аннотация: в статье рассматриваются исследования процесса торцевого фрезерования стали 45, контактного взаимодействия рабочей поверхности инструмента с деталью, определяемого при помощи тензометрической станции ТС-8, и влияние СОТС (минеральное масло «Shell» и масло рапсовое) на качество обработки. Представленные результаты экспериментов показывают, что СОТС способствуют снижению контактных нагрузок, шероховатости обработанной поверхности и повышению точности обработанной поверхности – прямолинейности и плоскостности.

Ключевые слова: торцевое фрезерование, контактные нагрузки, шероховатость обработанной поверхности, прямолинейность, плоскостность.

УДК 621.91

Обработка отверстий занимает не менее важное место в машиностроении и по объему не уступает процессам обработки наружных поверхностей. Обработка точных отверстий относится к числу наиболее трудоемких процессов, является более сложной, чем обработка наружных поверхностей, что обусловлено более тяжелыми условиями протекания процесса, меньшей жесткостью режущих инструментов. При обработке отверстий необходимо обеспечивать не только точность размера и формы, но также точность положения оси обрабатываемого отверстия относительно наружной поверхности [1]. Проблемные задачи повышения точности, виброустойчивости и производительности обработки отверстий мерными концевыми инструментами решаются путем управления перемещениями инструмента в плоскости, перпендикулярной его оси за счет оптимизации конструктивных параметров, ориентации колебательной системы, режимов резания и применения экологически безопасных СОТС растительной природы. Последнее тесно связаны с размерной точностью, качеством поверхности, себестоимостью и производительностью обработки отверстий [1].

Исследования проводились на радиально-сверлильном станке мод. 2К522. В качестве материала при проведении экспериментов была использована сталь 45 (НВ 229) по ГОСТ 1050–88. Применяемый режущий инструмент – развертка машинная из стали Р6М5 (Ø33,4 мм – для развертывания отверстия в среде минерального масла И-20, Ø33,6 мм – для развертывания в среде подсолнечного масла, Ø33,8 мм –

для развертывания в среде животного жира). Режимы резания соответствовали производственным для черного развертывания: частота вращения шпинделя – 500 об/мин, подача шпинделя – 0,32 мм/об.

Для исследования качества цилиндрического отверстия, обрабатываемого методом развертывания, был составлен следующий план проведения экспериментов:

1. Исследовать характер распределения контактных нагрузок на поверхности режущего лезвия развертки при обработке в среде минерального масла И-20, в среде подсолнечного масла и в среде животного жира.

2. Провести обработку полученных результатов и построить эпюры контактных нагрузок.

3. Исследовать влияние применяемых СОТС на качество обрабатываемого отверстия (отклонения от круглости, прямолинейности образующей, шероховатость).

Экспериментальная установка для определения контактных нагрузок, основанная на принципе тензометрии [2], представлена на рис. 1.



Рис. 1. Экспериментальная установка

После обработки отверстий развертыванием были получены значения контактных нагрузок и построены эпюры линейно распределенной нагрузки вдоль режущего лезвия развертки (рис. 2).

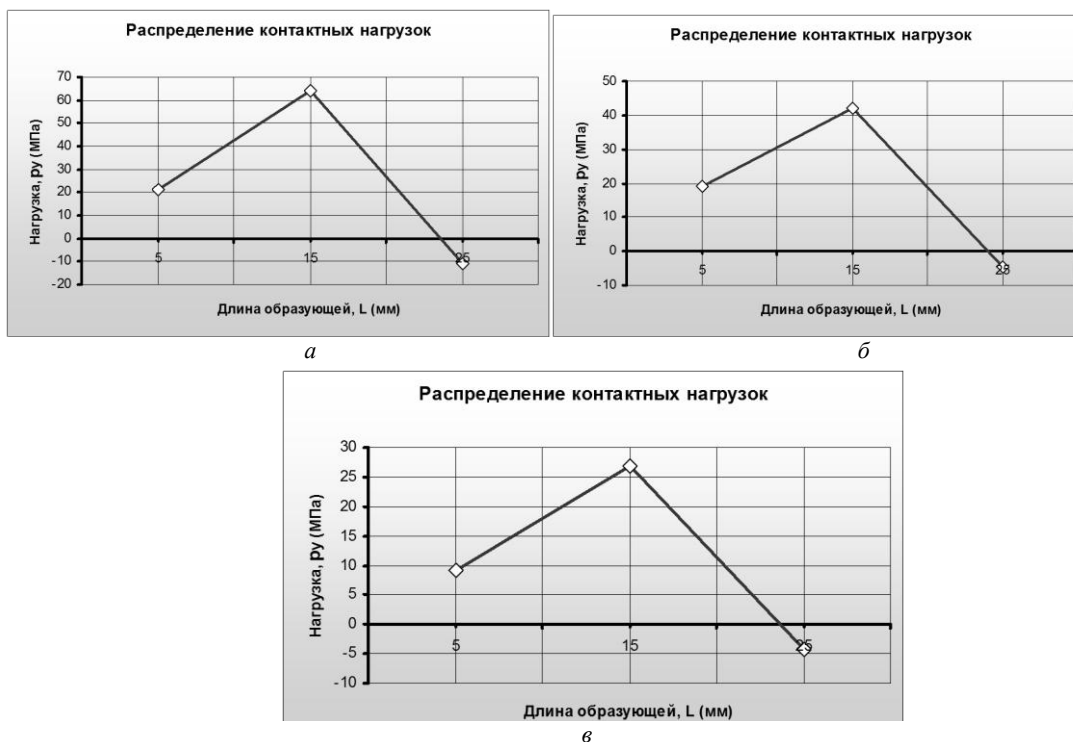


Рис. 2. Эпюра линейно распределенной нагрузки вдоль режущего лезвия развертки при применении в качестве СОТС: а - минерального масла И-20; б - подсолнечного масла; в - животного (свиного) жира

Также проведены измерения отклонений от круглости цилиндрического отверстия в поперечном сечении и по полученным результатам построены круглограммы (рис. 3).



а



б



в

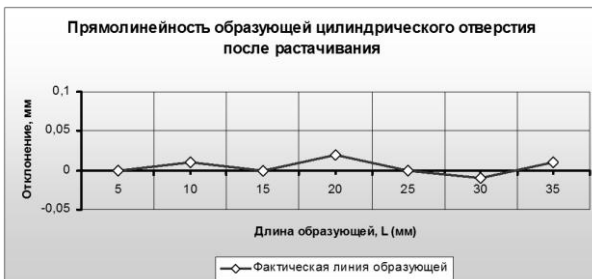


г

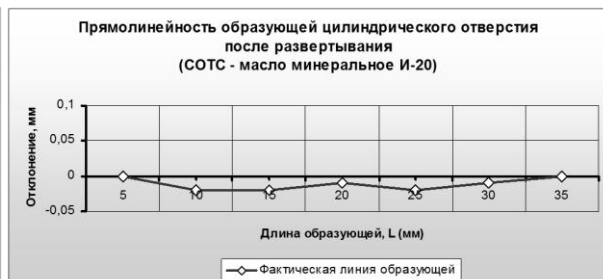
Рис. 3. Отклонение от круглости цилиндрического отверстия: а) после растачивания; б) после развёртывания с СОТС – масло минеральное И-20; в) после развёртывания с СОТС – масло подсолнечное; г) после развёртывания с СОТС – жир свиной

Круглограммы показывают, что уменьшение величины контактных нагрузок при применении различных СОТС не приводит к изменению точности формы развёртываемого отверстия.

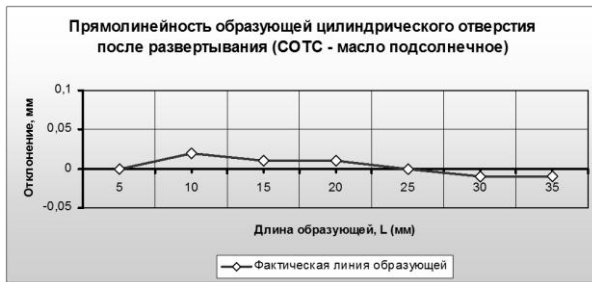
По результатам измерений прямолинейности образующей до и после обработки развёртыванием в различных условиях получены экспериментальные линии (рис. 4).



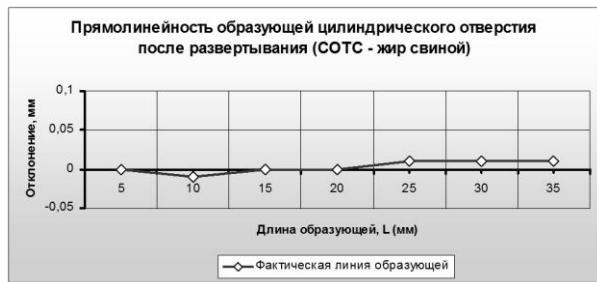
а



б



а

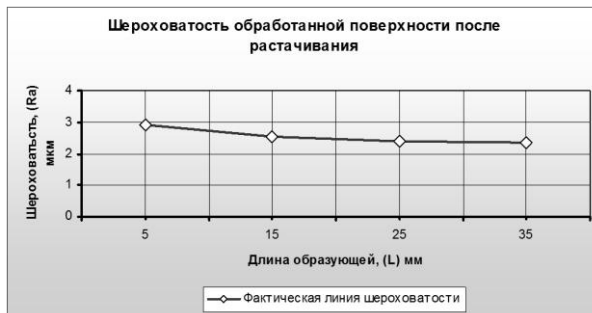


б

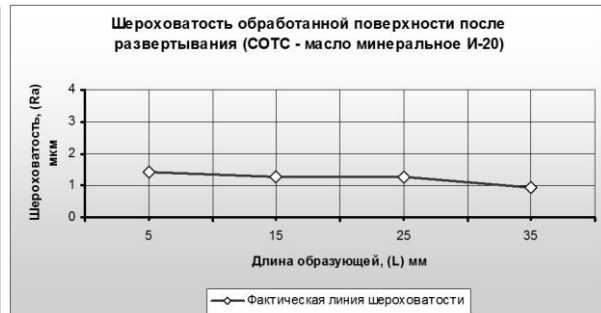
Рис. 4. Отклонение прямолинейности цилиндрического отверстия: а – после растачивания; б – после развертывания (СОТС – масло минеральное И-20); в – после развертывания (СОТС – масло подсолнечное); г – после развертывания (СОТС – жир свиной)

Экспериментальные линии прямолинейности образующей показывают, что наилучший результат получен при развертывании с применением в качестве СОТС свиного жира.

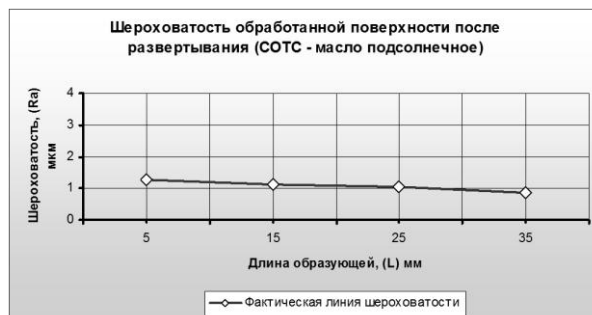
В процессе исследования микрогеометрии образующей цилиндрического отверстия после развертывания было определено, что параметры шероховатости переменны (рис. 5). Для измерения шероховатости был использован портативный профилометр TR 200 с программным обеспечением.



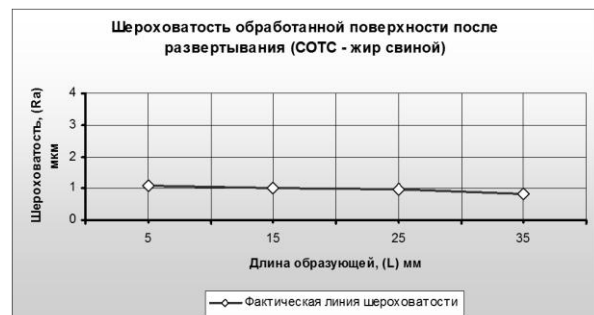
а



б



в



г

Рис. 5. Шероховатость поверхности образующей цилиндрического отверстия: а – после растачивания; б – после развертывания (СОТС – масло минеральное И-20); в – после развертывания (СОТС – масло подсолнечное); г – после развертывания (СОТС – жир свиной)

Результаты шероховатости, представленные на рис. 5, показывают, что предлагаемые экологически безопасные СОТС при развертывании создают благоприятные условия для уменьшения величины микронеровности поверхности образующей цилиндрического отверстия.

Проведенные исследования показали, что:

1. Характер распределения контактных нагрузок на рабочей поверхности развертки показал, что применение экологически безопасных СОТС при обработке приводит к повышению качества поверхности цилиндрического отверстия;
2. Отклонение от круглости не изменяется и находится в пределах допуска, в независимости от применяемого СОТС;
3. Отклонение прямолинейности незначительно уменьшилось при применении в качестве СОТС животного (свиного) жира;
4. Параметры шероховатости вдоль образующей цилиндрического отверстия составили:

- с маслом минеральным И-20 – $Ra = 0,923 \div 1,419$ мкм;
- с маслом подсолнечным – $Ra = 0,852 \div 1,254$ мкм;
- с животным (свиным) жиром – $Ra = 0,831 \div 1,093$ мкм.

Список литературы / References

1. *Холмогорцев Ю.П.* Оптимизация процессов обработки отверстий / Ю.П. Холмогорцев. М.: Машиностроение, 1984. 184 с.
2. *Джемилов Э.Ш.* Повышение качества обработки конических отверстий алмазным хонингованием на основе исследования контактного взаимодействия инструмента с деталью: дис. канд. техн. наук / Э.Ш. Джемилов. НТУ «ХПИ». Харьков, 2010.