

В диссертационный совет
Д 212. 079. 05
Казанского национального
исследовательского технического
университета им. А.Н. Туполева

420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10.

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Д.В. Емельянова «Проектирование и производство спиральных сверл
переменной жесткости с изменяемым углом наклона стружечных канавок»,
представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Интенсификация производственных процессов в настоящее время является приоритетной задачей на машиностроительных предприятиях. Поиск ее решения ведется по многим направлениям: совершенствование техпроцессов обработки, замена и модернизация оборудования, оптимизация режимов резания и др. Одним из наиболее эффективных путей является совершенствование конструкции применяемого инструмента. Широко распространенным инструментом для получения отверстий являются спиральные сверла, конструкция которых известна с 1822 г. Путем варьирования конструктивно-геометрических параметров данные сверла эффективны для получения неглубоких отверстий в большинстве материалов. Основным их недостатком является уменьшение крутильной жесткости при увеличении глубины сверления. На основе известной по работам К.В. Алексева, А.Я. Александрова, Е.В. Бурмистрова и др. взаимосвязи угла наклона стружечных канавок с жесткостью соискатель рассматривает возможность проектирования сверла с вариативным углом наклона стружечных канавок для обеспечения переменной жесткости. Подобное решение является оригинальным, наиболее близкие конструкции – это сверло Kennametal, в котором канавка выполнена с тремя фиксированными углами наклона, и концевая фреза Osawa с переменным в небольшом диапазоне углом. Таким образом, тема диссертационной работы Д.В. Емельянова является актуальной.

2. СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, ИХ ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА

Основные выводы и результаты работы сформулированы в форме 7 общих выводов, которые можно охарактеризовать следующим образом:

1. Первый вывод отражает взаимосвязь жесткости спиральных сверл с углом наклона стружечных канавок для идеальных условий (без учета утолщения и переменности профиля), которая получена на основе аналитической оценки площади поперечного сечения и полярного момента инерции при изменении угла наклона стружечных канавок. Этот вывод обоснован и не противоречит проведенным исследованиям других авторов. Вывод отражает научную новизну работы и первую поставленную задачу.

2. Второй вывод диссертационной работы связан с определением рациональной геометрии спиральных сверл для увеличения жесткости. К основным геометрическим параметрам автор отнес передний угол, задний угол, угол в плане и угол наклона стружечных канавок. Проанализировав имеющуюся в литературе информацию по стойкостным испытаниям спиральных сверл, соискатель определил оптимальную геометрию применительно к сверлу с переменным шагом винтовых стружечных канавок. При этом передний угол, задний угол и угол в плане имеют фиксированные значения. Также остается не ясным рекомендация автора по диапазону угла наклона стружечных канавок $30-18^\circ$. Этот вывод отражает практическую значимость работы, но вызывает некоторые сомнения в связи с наличием множества обрабатываемых материалов. Такая задача в работе не ставилась.

3. Третий вывод показывает взаимосвязь угла наклона стружечных канавок с уводом оси отверстия и его точностью. Вывод является новым, учитывающим утолщение сердцевины сверла при изменении угла наклона стружечных канавок. Из вывода не следует, что увод связан с каким-либо другим параметром точности.

4. Четвёртый вывод отражает современную форму практического использования результатов работы в виде компьютерной модели для сокращения сроков проектирования инструмента. Однако не ясен вклад автора в разработку этой модели, так как представленные материалы (п. 3.1) отражают методику С.И. Лашнева. Вывод отражает вторую поставленную в работе задачу.

5. Пятый вывод в какой-то степени повторяет третий вывод и показывает влияние переменного угла наклона стружечных канавок на шероховатость отверстия. Данный вывод не входит в поставленные задачи, научную новизну и практическую значимость работы.

6. Шестой вывод отражает адекватность полученных теоретических закономерностей практическим испытаниям. Оценивалась величина увода оси сверла, разбивка отверстия и стойкость разработанной конструкции сверла с переменным углом наклона стружечных канавок по сравнению со стандартными сверлами. Вывод является обоснованным, новым и отражает четвертую поставленную в работе задачу.

7. Вывод 7 отражает практическую эффективность предложенного конструкторского решения.

Таким образом, поставленные в работе задачи, в основном, решены и поставленная цель достигнута. Результаты работы, в основном, обоснованы и достоверны, имеют определённую научную и техническую новизну.

3. ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ

По диссертации Д.В. Емельянова можно сделать следующие замечания:

1. Отсутствует критерий назначения диапазона угла наклона стружечных канавок для обеспечения переменной жесткости.

2. Необоснованно утверждается, что ширина дисковой фрезы равна ширине стружечной канавки при определении площади поперечного сечения.

3. Не ясно, что оказывает большее влияние на жесткость сверла: изменение угла наклона стружечных канавок или утолщение сердцевины. Показано, что при изменении угла наклона стружечных канавок с 30° до 18° площадь поперечного сечения увеличивается примерно на 4%, что сопоставимо с погрешностью изготовления.

4. Третья поставленная задача не отражена в общих выводах по работе.

5. Не ясна взаимосвязь п. 3.2 и 3.3 с решаемыми в работе задачами.

6. В названии термин “изменяемый угол наклона стружечных канавок” является не совсем адекватным, так как в конструкции сверла его нельзя изменить. Лучше было бы использовать “вариативный” или “переменный”.

7. Автор не раскрывает, по какому принципу он собирается увеличивать диаметр сердцевины (с. 59).

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Д.В. Емельянова является актуальной, законченной, в значительной степени самостоятельной научно-квалификационной работой. Поставленные в работе задачи, в основном, решены, и цель достигнута: разработана математическая модель создания спиральных сверл с вариативным углом наклона стружечных канавок для обеспечения переменной жесткости. Эффективность конструкции подтверждена результатами собственных экспериментальных исследований, не противоречащих известным и общепринятым. Инструмент внедрен в реальное производство.

Основные результаты работы за период 2012-2014 г.г. опубликованы в 8 статьях и тезисах, в том числе 5 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, и одном патенте на полезную модель, докладывались на конференциях различного уровня. Содержание автореферата адекватно отражает основные положения диссертации.

Полученные соискателем зависимости жесткости спиральных сверл, увода оси отверстия и получаемой точности отверстия от угла наклона стружечных канавок; модель спирального сверла для расчета геометрических параметров являются научно-обоснованными техническими и технологическими реше-

ниями, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие экономики страны.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Д.В. Емельянова соответствует п. 7 Положения в части требований к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05. 02. 07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Официальный оппонент, к.т.н.,
доцент кафедры «Технология
машиностроения» ФГБОУ ВПО
Южно-Уральский государственный
университет (национальный
исследовательский университет)

С.Д. Сметанин

