УДК 621.91.01

Мобильные приложения для расчета режимов резания при токарной обработке

Германов Даниил Александрович daniil.germanow@yandex.ru
Малышев Евгений Николаевич malen@bmstu.ru

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Представлено сравнение значений режимов резания, которые рассчитаны с помощью справочников и с помощью приложения FSWizard Pro. *Цель доклада — определить достоверность информации, предоставляемой приложением* FSWizard Pro, *для дальнейшего использования в процессе обучения. Определено численное соответствие таких значений как, зависимость скорости резания от диаметра заготовки, зависимость подачи на оборот от диаметра заготовки, зависимость подачи на оборот от глубины резания, зависимость скорости резания от материала заготовки, зависимость подачи на оборот от материала заготовки.*

***Ключевые слова*:** *режимы резания, мобильные приложения, Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., достоверность аппроксимации*

Одной из актуальных научно-технических задач является исследование возможностей мобильных приложений и способности упрощения выполнения задач с их помощью. Выполнение расчетов режимов резания может занимать большое количество времени. В наши дни мобильные приложения стали неотъемлемой частью жизни. Внедрение мобильных приложений в отрасль технологии машиностроения может позволить наиболее эффективно использовать время, отведенное на решение задачи, поскольку отпадает необходимость в глубоком изучении и выполнении расчетов. Также снижается вероятность допущения ошибки, поскольку отсутствует человеческий фактор. Однако это возможно лишь при условии достоверности получаемых данных. Определив, достоверность информации, предоставляемой в приложении, можно сказать о качестве его использования на практике. По итогам проведенного исследования можно сказать, возможно ли использование данного приложения в процессе обучения на кафедре «Технология машиностроения» [1].

На данном этапе работы выполняется сравнение получаемых значений режимов резания для токарной обработки при задании параметров в приложении FSWizard Pro и при выполнении расчетов с помощью справочника «Справочник технолога-машиностроителя» под редакцией Косиловой А.Г. и Мещерякова Р.К. [2].

Рассмотрим зависимость режимов резания от изменения диаметра заготовки, используя в качестве материала заготовки Сталь 45, материала режущей кромки — Р6М5, глубина резания — 1 мм. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты экспериментов № 1 и № 2

Диаметр заготовки, мм	Данные приложения FSWizardPro		Справочные данные	
	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об
50	65	0,44	81	0,7
80	65	0,44	69	1,0
120	65	0,44	64	1,2

Можно заметить, что при расчете режимов резания в приложении FSWizard Pro значение диаметра заготовки не влияет на скорость резания, однако при расчетах с помощью справочника Косиловой — Мещерякова видно, что скорость резания изменяется при различных значениях диаметра. Диаметр заготовки также не влияет на значение подачи на оборот при расчете в приложении, а при расчетах по справочнику влияет [2]. Рассмотрим зависимость параметра подачи при изменении параметра глубины резания, диаметр заготовки — 50 мм, скорость резания — 65 м/с, материал заготовки — Сталь 45, материал режущей кромки Р6М5. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты экспериментов № 3

Глубина резания, мм	Данные приложения FSWizard Pro	Справочные данные
	Подача, мм/об	Подача, мм/об
2	0,43	0,60
3	0,43	0,55
5	0,43	0,50

С помощью справочника Косиловой-Мещерякова нет возможности рассчитать значения подачи для глубин резания ниже 2 мм [2]. При расчетах подачи по справочнику Косиловой — Мещерякова отсутствуют поправочные коэффициенты на подачу, а табличное значение выбирается из интервала значений. Это означает, что результат расчетов в основном зависит от выбора человека, высчитывающего данное значение, и нельзя получить единственный результат. Рассчитаем режимы резания при изменении обрабатываемого материала, диаметр заготовки — 50 мм. Результаты расчетов представлены в табл. 3.

Проверим соответствия получаемых результатов при помощи величины достоверности аппроксимации [3, 4]. Величины достоверности аппроксимации всех опытов отражены в табл. 4.

Таблица 3

Результаты экспериментов № 4 и № 5

Материал	Твердость, НВ	Данные приложения FSWizard Pro		Справочные данные	
		Скорость резания, м/с	Подача, мм/об	Скорость резания, м/с	Подача, мм/об
C90700(CuSn10)	105	236	0,4846	109,70	0,80
Сталь 45	162	65	0,4392	81,00	0,70
Х5М (Т5)	235	27	0,3800	78,73	0,65
СЧ30	270	18	0,3286	68,68	0,60

Таблица 4

Результаты достоверности аппроксимации

№ опыта	Достоверность аппроксимации
1	0,78
2	0,18
3	0,70
4	0,42
5	0,03

Было проведено сравнение значений режимов резания, расчеты которых выполнены с помощью справочника и с помощью приложения FSWizard Pro. Также было выявлено численное соответствие этих значений: зависимость скорости резания от диаметра заготовки — 0,78; зависимость подачи на оборот от диаметра заготовки — 0,18; зависимость подачи на оборот от глубины резания — 0,7; зависимость скорости резания от материала заготовки — 0,42; зависимость подачи на оборот от материала заготовки — 0,03. Также была посчитана средняя величина достоверности аппроксимации, которая составила 0,406 при расчете по справочнику [2]. Исходя из значений достоверности аппроксимации, полученных в ходе данного исследования, можно сказать, что использование приложения FSWizard Pro для расчета режимов резания для токарной обработки в рамках обучения на кафедре «Технология машиностроения» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана нецелесообразно, и использование справочников все еще является наиболее достоверным и надежным способом расчета режимов резания.

Литература

[1] Германов Д.А., Малышев Е. Н. Мобильные приложения для решения технологических задач. *Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе. Всерос. науч.-техн. конф.: тез. докл.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023, т. 1, с. 10–12.

[2] Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. *Справочник технолога-машиностроителя*. Москва, Машиностроение, 1986, 496 с.
[3] Байбородова Л.В., Чернявская А.П. *Методология и методы научного исследования*. Москва, Юрайт, 2018, 222 с.
[4] Дрещинский В. А. *Методология научных исследований*. Москва, Юрайт, 2019, 274 с.

Mobile applications for calculating cutting modes during turning

Germanov Daniil Aleksandrovich daniil.germanow@yandex.ru
Malyshev Evgeny Nikolaevich malen@bmstu.ru

Kaluga branch of BMSTU, Kaluga, Russia

A comparison of the values of the cutting modes, which are calculated using reference books and using the application "FSWizard Pro", is presented. The purpose of the report is to determine the reliability of the information provided by the FSWizard Pro application. The numerical correspondence of such values as the dependence of the cutting speed on the diameter of the workpiece, the dependence of the feed per revolution on the diameter of the workpiece, the dependence of the feed per revolution on the depth of cutting, the dependence of the cutting speed on the material of the workpiece, the dependence of the feed per revolution on the material of the workpiece.

Keywords: cutting modes, mobile applications, Kosilova A.G., Mesheryakov R. K., approximation reliability