

УДК 621.9

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Максим Андреевич Виноградов

Студент 5 курса,
кафедра «Инструментальная техника и технологии»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Д.В. Виноградов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Обрабатываемость материалов – одно из важнейших технологических свойств, характеризующее способность материала поддаваться обработке режущими инструментами. С другой стороны, можно сказать, что обрабатываемость металлов резанием отражает способность металлов ограничивать производительность их обработки, вызывать затруднения в обеспечении требуемой точности и качества обработанной поверхности, требовать для своей обработки специальных приспособлений и, вообще, вносить всякие трудности в их обработку.

Обрабатываемость - это сложное понятие, представляющее собой совокупность различных свойств. Одним из показателей обрабатываемости являются зависящие от свойств материалов коэффициенты C_p , q и y из формулы $P_0=10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$ [3].

Объединим коэффициенты K_p и C_p в C , тогда $P_0=10 \cdot C \cdot D^q \cdot S^y$.



Рис. 1

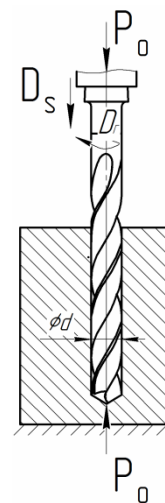


Рис. 2

Для оценки обрабатываемости можно использовать метод резания с постоянной силой резания (рис. 2). Для реализации этого метода была разработана установка П-1-(рис. 1), состоящая из стального удлинителя, который насаживается на зубчатое колесо станка с натягом и передаёт крутящий момент от шкива к сверлу,

шкива диаметром 540 мм, из ДСП, который крепится на удлинитель с помощью болтов. На шкиве выполнена канавка, в которую закреплён стальной тросик с грузом. На данном приспособлении были проведены экспериментальные исследования, в которых изучалось сверление различных материалов (сталь 45, серый чугун и алюминий) свёрлами диаметром 6,9 и 8,6 мм и с разными P_0 (от 13,6 до 86 н).

Результатами исследования являлись глубина просверленного отверстия l и время сверления τ . По этим результатам рассчитывалась подача $S = \frac{l}{\tau \cdot n}$.

Для определения неизвестных коэффициентов была составлена система из трёх уравнений:

$$\begin{cases} P_1 = 10 \cdot C \cdot D_1^q \cdot S_1^y \\ P_1 = 10 \cdot C \cdot D_2^q \cdot S_2^y \\ P_3 = 10 \cdot C \cdot D_1^q \cdot S_3^y \end{cases}$$

Решив систему получаем:

$$\begin{cases} y = \text{Log}_{\frac{S_1}{S_3}} \left(\frac{P_1}{P_3} \right) \\ q = \text{Log}_{\frac{S_1}{S_3}} \left(\frac{P_1}{P_3} \right) \cdot \text{Log}_{\frac{D_1}{D_2}} \left(\frac{S_2}{S_1} \right) \\ C = \frac{P_1}{\left(D_1^{\text{Log}_{\frac{D_1}{D_2}} \left(\frac{S_2}{S_1} \right)} \cdot S_1^{\text{Log}_{\frac{S_1}{S_3}} \left(\frac{P_1}{P_3} \right)} \right)} \end{cases}$$

Предварительные измерения показали, что полученные значения коэффициентов отличаются от приведённых в справочной литературе. Это можно объяснить различием режимов сверления, заточкой, материалом сверла в опытах и литературе. Для сопоставления показателей обрабатываемости была введена коррекция величины P_0 .

Таблица 1. Результаты опытов.

Материал	Номер опыта	Диаметр сверла, мм	Масса груза, кг	Время τ , сек	Глубина l , мм	Соп	qоп	уоп	Скор
						Слит	qlит	улит	
Сталь 45	1	6.9	2.7	60	10	133	1	0,6	51,2
	2	6.9	5.1	45	22				
	3	6.9	5.1	79	29	68	1	0,7	
	4	6.9	6.46	18	11				
	5	8.6	5.1	30	8				
Алюминий	6	8.6	1.36	55	14	53,6	1,1	0,7	9,2
	7	6.9	2.7	14	13				
	8	6.9	5.1	11	16	9,8	1	0,7	
	9	8.6	1.36	100	17				
	10	6.9	1.36	45	17				
Чугун серый	11	6.9	1.36	61	10.5	163,57	0,9	0,8	58,4
	12	6.9	2.7	25	10				
	13	6.9	5.1	11	12.5	42,7	1	0,8	
	14	8.6	5.1	21	15				

Вывод: при использовании разработанной установки были получены коэффициенты обрабатываемости, близкие к приведённым в литературе.

Литература

1. Даниленко Б.Д., Зубков Н.Н. Выбор режимов резания (продольное точение, сверление спиральными сверлами, фрезерование концевыми фрезами): Учеб. пособие / Под ред. В.С. Булошникова. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 52 с.

2. Малевский Н. П., Даниленко Б. Д. Проектирование и применение спиральных сверл. / Учебное пособие по курсу ОПРИ. – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000 г.

3. Косилова А.Г., Мецзякова Р.К. Справочник технолога-машиностроителя, Т. 2. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.