

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт машиностроения, материалов и транспорта
Кафедра «Технология машиностроения»

Отчёт

по лабораторной работе № 6

Дисциплина: основы технологии машиностроения

Тема: Зависимость размерного износа резца от пути резания

Студены гр. 3331506/

Преподаватель

«_____» _____ 2023г.

Санкт-Петербург

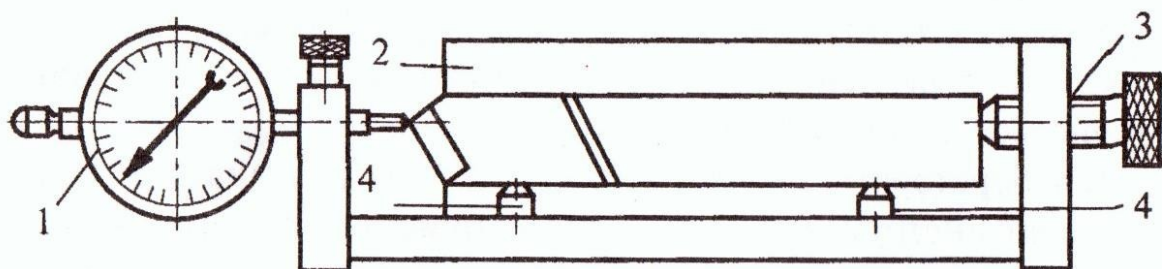
2023

Цель работы — определить зависимость размерного износа от пути резания. Пункты 2–7 приведены в таблицы 1.

Таблица 1. Исходные данные

Оборудование	Станок токарно-винторезный 1К62: $H=200$ мм, $L=1000$ мм, $N=10$ кВт, $n=12.5...2000$ об/мин, $S=0.07...4.16$ мм/об
Режимы резания	$S=0.070$ мм/об, $V_{рез}=18...25$ м/мин, $t=0.2...0.25$ мм
Приспособление	Приспособление для измерения размерного износа резца, ванна
Режущий инструмент	Резец проходной прямой 2100-С469, материал режущей части ВК8, $\varphi=45^\circ$, $\varphi'=15^\circ$, $\alpha=8^\circ$, $\gamma=0$, $\lambda=0$, $r=0.2$ мм
Измерительный инструмент	Индикатор (цена деления 0.01 мм)
Вспомогательный инструмент	Ключ для токарного патрона, ключ гаечный
Заготовка	(сталь 40Х ГОСТ 4543-85)

Схема измерения размерного износа:



Приспособление для измерения размерного износа режущего инструмента:

1 – индикатор; 2 – резец; 3 – упорный винт; 4 – упоры

Рисунок 1. Схема измерения износа

Результаты опытов и расчётов.

Таблица 2. Результаты опытов.

Параметр	Время работы резца от начала опыта T , мин					
	0	2	5	10	20	40
Путь резания от начала опыта L , в км.	0	0.05	0.125	0.25	0.5	1
Размерный износ резца U , в мкм	0	4	7	14	25	42

Путь резания от начала опыта L вычисляется по формуле:

$$L = \frac{V \cdot T}{1000}$$

$$\sum_{i=1}^n L_i = 1.925$$

где V – скорость резания, м/мин;

T – время работы резца от начала опыта, мин.

Таблица 2. Результаты расчётов.

L	L^2	U	LU
0	0	0	0
0.05	0.0025	4	0.2
0.125	0.015625	7	0.875
0.25	0.0625	14	3.5
0.5	0.25	25	12.5
1	1	42	42
$\sum_{i=1}^n L_i = 1.925$	$\sum_{i=1}^n L_i^2 = 1.330625$	$\sum_{i=1}^n u_i = 92$	$\sum_{i=1}^n L_i u_i = 59.075$

График требуемой зависимости $U = f(L)$ и расчет коэффициентов прямой нормально износа

В результате эксперимента был получен график $U=f(L)$. Обработка графика сводится к линейной аппроксимации функции $U=f(L)$ на участке нормального износа, т. е. к определению коэффициентов A_0 и A_1 в уравнении:

$$U = A_0 + A_1 \cdot L$$

Обработка экспериментальных данных производится методом наименьших квадратов. При этой обработке не принимаются во внимание точки графика, лежащие на участке начального износа.

Составим систему линейных уравнений:

$$5 \cdot A_0 + A_1 \cdot \sum_{i=1}^5 L_i = \sum_{i=1}^5 U_i$$

$$A_0 \cdot \sum_{i=1}^5 L_i + A_1 \cdot \sum_{i=1}^5 L_i^2 = \sum_{i=1}^5 L_i \cdot U_i$$

Подставив численные значения, найдём решение системы уравнений. Округлив полученные значения коэффициентов A_0 и A_1 , получим следующие значения:

$$A_0 = 2.95$$

$$A_1 = 40.13$$

Подставим полученные значения в искомое уравнение:

$$U = A_0 + A_1 \cdot L$$

$U = 2.95 + 40.13 \cdot L$ Относительный износ: $U_0 = A_1 = 40.13$ мкм/км;

Дополнительный путь: $L_{\text{доп}} = A_0/A_1 = 0.074$ км

Начальный износ: $U_{\text{нач}} = 2.95$ мкм.



Выводы

Как видно из графика зависимости размерного износа резца от пути резания, полученного в результате эксперимента, размерный износ инструмента протекает равномерно. Зависимость размерного износа от пути резания на этом участке графика близка к линейной. В результате линейной аппроксимации функции $u=f(L)$ на участке нормального износа были определены все данные, необходимые для расчёта погрешности обработки от размерного износа режущего инструмента.