

УДК 621.89  
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА ПАР ТРЕНИЯ ТИПА “ВАЛ-ВТУЛКА”  
В ПРОЦЕССЕ ПРИРАБОТКИ

А. П. АКУЛИЧ, Я. А. АКУЛИЧ  
Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Брест, Беларусь

Приработка во многом определяет общую долговечность деталей. Формирование в результате правильной приработки рабочих поверхностей трения при минимальном износе обеспечивает значительное повышение долговечности узла трения.

Для испытаний была определена пара трения типа “вал-втулка”. Рабочие поверхности образцов были получены разными методами механической обработки, точением и шлифованием. Образец, выступающий в качестве “вала” пары трения был изготовлен из легированной конструкционной стали 40Х с последующей термообработкой до HRC 40...45 ГОСТ 4543-71, а втулка – из оловянистой бронзы БрОЦС 5-5-5 ГОСТ 613-79. Радиус рабочей поверхности образцов  $R_{\text{раб.}} = 17,5$  мм. Образцы “вала” изготовлены из стали 40Х, материал втулок – бронза БрОЦС 5-5-5.

Трибологические испытания проводились на машине трения 2070 СМТ-1, снабжённой камерой для испытаний в жидкой среде. В качестве среды использовано масло И-40А, ГОСТ 20799-88. Испытания проводились при нагрузке  $P = 1000$  Н, скорости скольжения  $V = 1,0$  м/с.

Определение линейного износа внешнего образца (втулки) пары трения проводили методом определения весового износа образцов. Результаты испытаний пар трения на износ и расчета интенсивности изнашивания приведены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты расчета значений интенсивности изнашивания пары трения “вал-втулка”

Время испытания $t$ , мин.	Путь трения $L$ , м	Величина суммарного износа, для поверхностей		Интенсивность изнашивания	
		точение $\Sigma\Delta m$ , г	шлифование $\Sigma\Delta m$ , г	точение, $I_h$	шлифование, $I_h$
15	900	0,0049	0,0032	$26,504 \cdot 10^{-11}$	$28,020 \cdot 10^{-11}$
30	1800	0,0067	0,0038	$19,393 \cdot 10^{-11}$	$19,160 \cdot 10^{-11}$
180	10800	0,0069	0,0039	$3,286 \cdot 10^{-11}$	$3,288 \cdot 10^{-11}$
360	21600	0,0073	0,0041	$1,697 \cdot 10^{-11}$	$1,739 \cdot 10^{-11}$
540	32400	0,0077	0,0042	$1,203 \cdot 10^{-11}$	$1,223 \cdot 10^{-11}$
720	43200	0,0080	0,0043	$0,929 \cdot 10^{-11}$	$0,953 \cdot 10^{-11}$

Диаграмма, показывающая изменение интенсивности изнашивания пары трения от пути трения, показанная на рис. 1, свидетельствуют о том, что интенсивность изнашивания в первые минуты приработки (путь трения от 0 до 0,9 км) во много раз превышает последующие значения изнашивания.

Вместе с тем, при значении пути трения  $L = 10,8$  км наблюдается стабилизация величины интенсивности изнашивания как для поверхностей, полученных точением так и шлифованием. Интенсивность изнашивания пар трения в процессе приработки имеет значительно более высокие показатели, чем в процессе их стабильной работы. При этом, на данных диаграммах видно, что интенсивность изнашивания пары трения, поверхности которой получены шлифованием ( $R_a = 0,65$ ) имеет несколько меньший показатель в процессе приработки. Вместе с тем, по достижении оптимальной шероховатости поверхности, показатели интенсивности изнашивания поверхностей, полученных разными способами обработки менее отличны друг от друга.

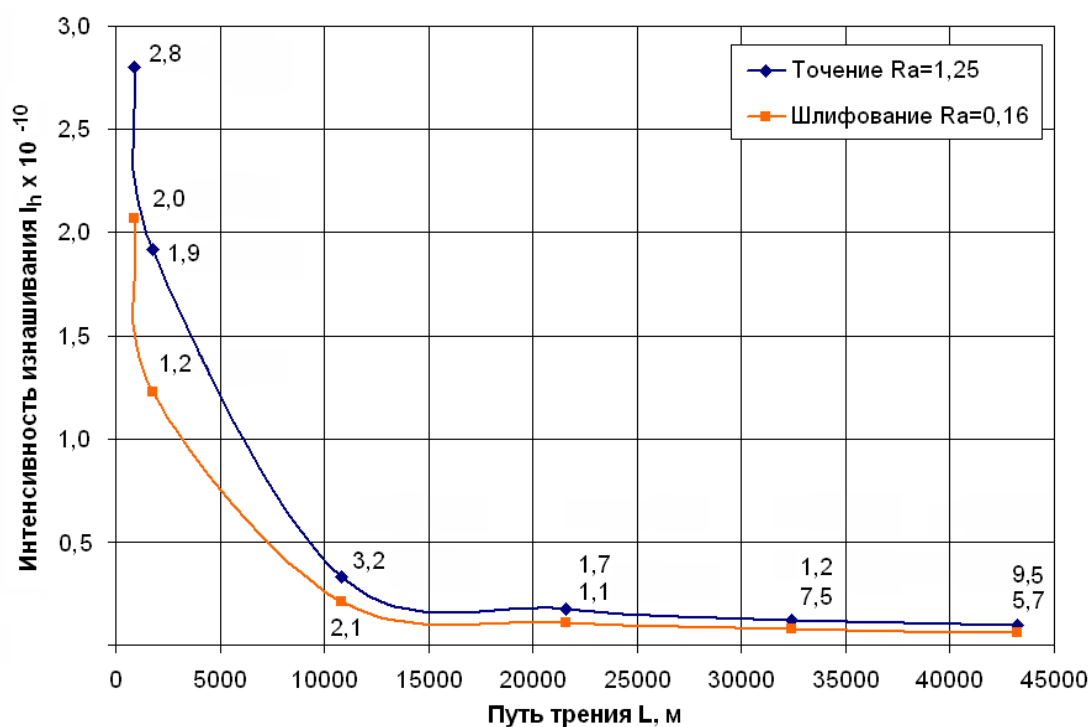


Рис. 1. Зависимость интенсивности износа от пути трения исследуемых пар трения в процессе приработки (нагрузка  $P = 1000$  Н, скорости скольжения  $V = 1,0$  м/с)

Таким образом, долговечность эксплуатации пары трения во многом будет зависеть от интенсивности изнашивания в процессе приработки и тем самым от времени самой приработки, что говорит о целесообразности уже на стадии изготовления технологически обеспечивать оптимальные параметры качества поверхностного слоя.