

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

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

Процесс приработки пар трения, характерный для начального периода эксплуатации во многом определяет безотказную работу механизма в целом. Формирование в результате правильной приработки рабочих поверхностей трения при минимальном износе обеспечивает значительное повышение долговечности узла трения.

Исследования проводились на образцах типа “вал-втулка” рабочие поверхности которых получены разными методами механической обработки (табл. 1). 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. Контроль температуры среды осуществлялся с помощью погружной термопары “хромель-алюмель”.

Полученные в результате экспериментальных исследований показатели параметров шероховатости поверхностей представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты испытаний пар трения в процессе приработки

Время испытания t, мин	Обработка точением		Обработка шлифованием	
	вал Ra, мкм	втулка Ra, мкм	Вал Ra, мкм	втулка Ra, мкм
0	1,27	1,31	0,24	0,27
5	0,94	0,93	0,27	0,29
10	0,72	0,73	0,32	0,30
15	0,62	0,63	0,34	0,31
20	0,58	0,60	0,35	0,31
25	0,55	0,55	0,35	0,32
30	0,54	0,53	0,35	0,32
35	0,54	0,53	0,35	0,32

Изменение полученных значений параметров шероховатости говорит о том, что в процессе приработки была получена оптимальная шероховатость для данных условий, которая должна обеспечить наиболее приемлемый износ пары трения. Следует отметить, что значение параметра оптимальной шероховатости было, как больше, так и меньше исходного, что свидетельствует о влиянии метода обработки контактирующих поверхностей на износные характеристики пары трения.

Динамика изменения величин коэффициента трения и температуры смазочной среды от времени испытания представлены на рис. 1 и 2.

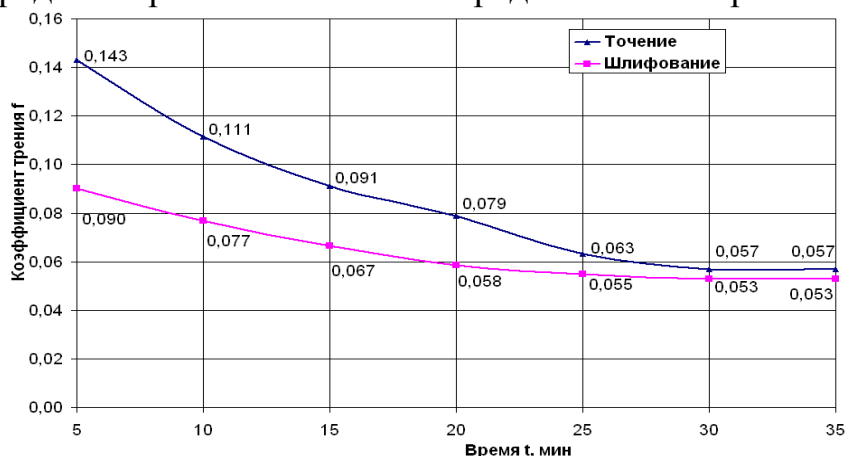


Рис. 1. Зависимость коэффициента трения от времени испытания пар трения в процессе приработки

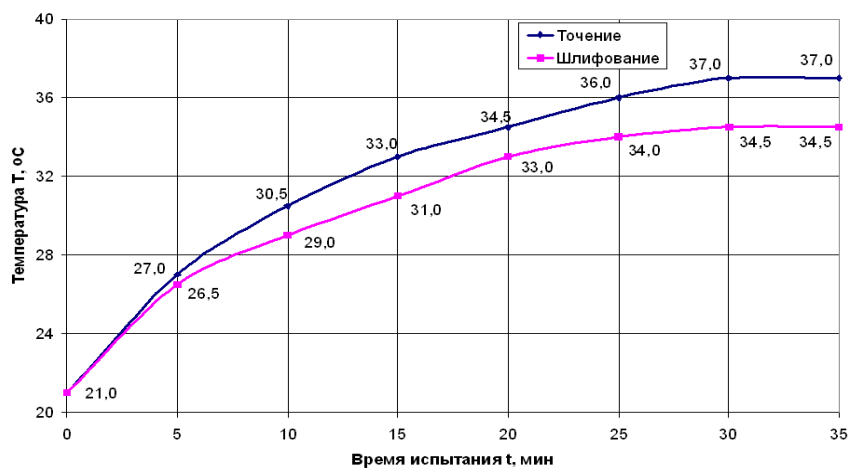


Рис. 2. Изменения температуры в процессе приработки пар трения

Как видно из приведенных зависимостей, через 25–30 минут после начала испытаний наблюдались стабильные значения коэффициента трения, что говорит о переходе исследуемой пары трения в равновесное динамическое состояние. Момент стабилизации температуры смазочной среды так же является одним из критериев, указывающих на завершение приработки.

Следует отметить, что процесс приработки поверхностей пар трения обработанных шлифованием проходит быстрее. Отметим так же более низкие значения коэффициента трения и температуры среды для данной пары трения. Очевидно, что время приработки, сопровождаемое интенсивным изнашиванием сопряженных поверхностей, будет зависеть от того, насколько исходные параметры шероховатости будут близки к эксплуатационным, что обуславливает технологическое обеспечение оптимальных параметров качества взаимодействующих поверхностей пар трения на стадии изготовления.