

СУСЛОВ В. П.,
кандидат технических наук;
ИЩЕНКО А. Ф.,
инженер

О КОЭФФИЦИЕНТАХ ТРЕНИЯ ПАР ЧУГУН—ХРОМ И ЧУГУН—НИКЕЛЬ

В табл. 1 приводятся величины коэффициентов трения для хромового и никелевых электролитических покрытий из четырех ванн [1], а также величины средней температуры буксы в зависимости от нагрузки.

Таблица 1

Наименование покрытий	Нагрузка на буксу, кг/см ²				
	43,4	71,2	99,0	126,6	154,4
Коэффициент трения					
Средняя температура буксы, °С					
Хромовое	$\frac{0,016}{26}$	$\frac{0,0146}{26,5}$	$\frac{0,014}{28}$	$\frac{0,0139}{28,5}$	$\frac{0,0133}{30}$
Никелевое из ванны 30 . .	$\frac{0,016}{18}$	$\frac{0,0117}{21}$	$\frac{0,0113}{24}$	$\frac{0,0117}{26}$	$\frac{0,0135}{30}$
Никелевое из ванны 11 . .	$\frac{0,0051}{23}$	$\frac{0,0097}{25}$	$\frac{0,014}{26,5}$	$\frac{0,0136}{29}$	$\frac{0,0126}{31}$
Никелевое из ванны 10 . .	$\frac{0,0147}{24}$	$\frac{0,014}{26}$	$\frac{0,0126}{26,5}$	$\frac{0,0164}{27,5}$	$\frac{0,018}{30}$
Никелевое из ванны 3 . . .	$\frac{0,016}{22}$	$\frac{0,0148}{25}$	$\frac{0,0209}{26}$	$\frac{0,0193}{28}$	$\frac{0,0216}{30}$

Исследования производились на машине трения МИ. На рис. 1 показаны кривые изменения коэффициентов трения. Кривые 1, 2, 3, 4 и 5 соответственно относятся к хромовому и никелевым покрытиям из ванн 30, 11, 10 и 3.

При непродолжительном испытании на износ, как показано в работах [1, 2], значения коэффициентов трения не укладываются в те закономерности, которые приводятся в литературе для различных пар трения. Отдельные же значения их совпадают с данными, которые приводятся в табл. 1. Например, для никелевого покрытия из ванны 11 при нагрузке 99,0 кг/см² и для

никелевого покрытия из ванны 3 при нагрузке $43,4 \text{ кг/см}^2$ значения очень близкие. Остальные значения не совпадают. Но это и логично, так как данные из табл. 1 получены при значительных продолжительностях испытания, поэтому их можно считать правильными.

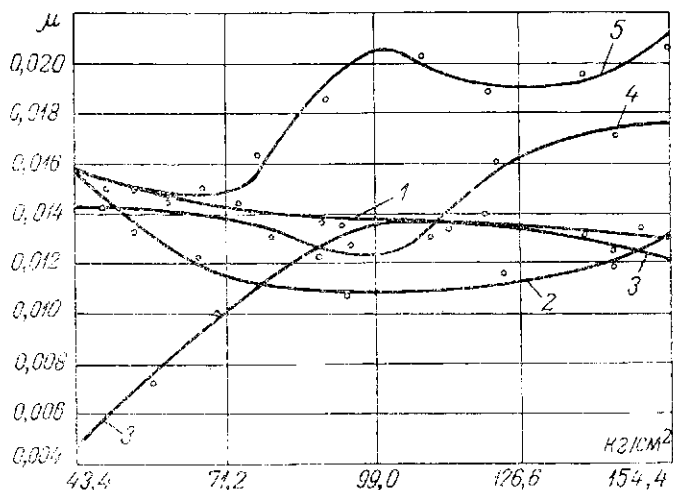


Рис. 1. Кривые изменения коэффициентов трения в зависимости от нагрузки:

1 — для электролитического хрома; 2 — для электролитического никеля из ванны 30; 3 — для электролитического никеля из ванны 11; 4 — для электролитического никеля из ванны 10; 5 — для электролитического никеля из ванны 3.

Из таблицы и рисунка видно, что для хромового покрытия коэффициент трения с повышением нагрузки уменьшается. Это согласуется с литературными данными. Для никелевого покрытия из ванны 30 до нагрузки $99,0 \text{ кг/см}^2$ коэффициент трения уменьшается, а затем при нагрузках $126,6$ и $154,4 \text{ кг/см}^2$ увеличивается. Значение коэффициента трения меньше, чем для хромового покрытия, исключая последний и первый диапазоны, где коэффициенты почти равны.

Для никелевого покрытия из ванны 11 наблюдается низкий коэффициент трения в первом диапазоне нагрузки. Затем он повышается и при нагрузке $99,0 \text{ кг/см}^2$ достигает наибольшего значения, после чего уменьшается. Значение коэффициента трения на всех диапазонах нагрузки меньше хромового, а при нагрузке $99,0 \text{ кг/см}^2$ они равны.

Для никелевого покрытия из ванны 10 значение коэффициентов трения с повышением нагрузки уменьшается, достигает минимума при нагрузке $99,0 \text{ кг/см}^2$, а затем повышается. Лишь на последних двух диапазонах коэффициент трения больше, чем у хромового покрытия.

Для никелевого покрытия из ванны 3 коэффициент трения все время изменяется при переходе к следующим диапазонам нагрузки. Причем в последних трех диапазонах он больше, чем при хромовом покрытии. Такой характер изменения коэффициента трения для никелевых покрытий из ванн 11, 10 и 3 во многом определяется явлением наростообразования, характерным именно для данных пар трения, когда наросты образуются и на ролике и на буксе. При образовании наростов только на буксе (хромовое покрытие) коэффициент трения с повышенным нагрузкой понижается. Для никелевого покрытия из ванны 30 наросты образуются на ролике, износ буксы здесь превышает износ ролика, поэтому меньший коэффициент трения почти для всех диапазонов нагрузки может определяться в том числе и за счет того, что между буксой и роликом находятся мельчайшие частицы износа из никеля. Такое предположение действительно и для никелевого покрытия из ванны 11 в первых двух диапазонах, когда износ буксы больше. В третьем диапазоне износ ролика превышает износ буксы и коэффициент трения увеличивается. В менее явно выраженной форме можно сказать и о коэффициентах трения в четвертом и пятом диапазонах для никелевого покрытия из ванны 11.

Сказанное подтверждает и изменение температуры для никелевого покрытия из ванны 30. Она ниже на всех диапазонах, чем у хрома, исключая последний диапазон, где температуры равны. Для никелевого покрытия из ванны 11 температура в первых трех диапазонах тоже ниже, чем у хромового покрытия.

Для никелевых покрытий из ванны 10 и 3 температура в первых трех диапазонах ниже. Это частично можно отнести за счет преобладания в продуктах износа мельчайших частичек никеля.

Выводы

1. При исследовании пар трения с целью определения или проверки коэффициентов трения, длительность периода испытания должна быть такой, при которой полностью выявляется процесс наростообразования.

2. При максимальном наростообразовании коэффициент трения будет наибольшим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслев В. П., Ищенко А. Ф. Сравнительные исследования износа электролитических покрытий. Сборник научных трудов аспирантов, Минск, Изд-во «Урожай», 1965.

2. Ищенко А. Ф. Сравнительные исследования на износ электролитического хрома и электролитических никелевых покрытий. Сельскому хозяйству — высокопроизводительные машины, Минск, Сельхозгиз БССР, 1963.