

ным устройством на Борисовской фабрике пианино показала высокую надежность его работы и стабильность прочности получаемых паяных соединений.

А.В. Моисеев

ИЗНОС СТАЛИ ПРИ ТРЕНИИ В ПРИСУТСТВИИ ДРЕВЕСИНЫ И ПРОДУКТОВ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Резание древесины, пластических масс и других относительно мягких материалов сопровождается интенсивным износом режущего инструмента даже в том случае, если этот инструмент изготовлен из твердых инструментальных сталей. При резании на больших скоростях основным износом, по-видимому, является износ, вызванный тепловыми явлениями (температура в зоне лезвия $800\text{--}1000^{\circ}\text{C}$) [2]. Износ инструмента появляется и при малых скоростях (например, вал в деревянных или пластмассовых подшипниках). Некоторые авторы объясняют этот износ абразивными явлениями при трении металла о древесину. Исходя из концепции профессора М.М. Хрущева [3] абразивный износ имеет место только в том случае, если твердость абразива больше или близка к твердости материала, трущегося по этому абразиву.

Отсюда вытекает, что абразивный износ при трении древесины по металлу вряд ли возможен. В настоящей работе высказано предположение, что этот износ имеет механо-химический или коррозионно-механический характер. Это предположение основано на теории академика П.А. Ребиндера и подтверждается многими исследованиями, в частности, работами Г.А. Гороховского [1].

Для выяснения механизма износа стали при трении в присутствии древесины и продуктов ее переработки нами проведены эксперименты по размолу стальной калиброванной дроби в вибромельнице.

Суть опытов состояла в том, что навеска дроби ($200\text{г} \pm 1\text{мг}$) диаметр дробинок $2,5 \pm 0,2$ мм) помещалась в камеру вибромельницы; туда вводилась вода (25 мл) и исследуемое вещество. По истечении двух часов размола навеска дроби осторожно промывалась водой на сите с ячейкой 0,2 мм для удаления продуктов износа, сушилась и взвешивалась. За критерий износа мы принимали потерю веса дроби, выраженную в миллиграммах.

Таблица 1

№ опыта	Среда	Дробь	Вода	Вводимое при размолу вещество и его количество
1	азот	200±1мг	25мг±0,5	-
2	"	"	"	древесная стружка 2 г
3	"	"	"	целлюлоза 2 г
4	"	"	"	древесный уголь, не обработанный 0,6 г
5	"	"	"	древесный уголь, обработанный 0,6 г
6	"	"	"	древесная зола 0,1 г
7	"	"	не вводилась	жидкие продукты сухой перегонки древесины 25 ± 0,5 г
8	кислород	"	25мг± 0,5	
9	"	"	"	древесная стружка 2 г
10	"	"	"	целлюлоза 2 г
11	"	"	не вводилась	жидкие продукты сухой перегонки древесины 25 ± 0,5 г

Для опытов брались и другие материалы: целлюлоза, древесные уголь и зола, продукты сухой перегонки древесины. Размол производился в присутствии натурального угля и угля, предварительно обработанного органическими растворителями и кислотами (например, плавиковая). В опытах с углем и золой учитывалось, сколько веществ может получиться при разложении древесины. Если при размолу с древесиной ее вводилось 2 г (в расчете на сухой вес 1,5 г), то угля — 0,6 г, т.е. около 30% от взятого веса древесины, причем зола вводилась несколько больше того количества, которое получается при сжигании 1,5 г сухой древесины.

В табл. 1 приведены составы смесей исследуемых веществ, подвергавшихся размолу. Опыты проводились в инертной среде азота и кислорода. Результаты опытов представлены на рис. 1 и 2.

Как видно из гистограммы (рис. 1), максимальный износ в азоте наблюдался в опыте № 7. По-видимому, это можно объяснить наличием в продуктах сухой перегонки древесины большого количества поверхностноактивных веществ и веществ химически активных с металлом. Дробь в присутствии влажной древесины изнашивается меньше, чем в присутствии жидких продуктов сухой перегонки.

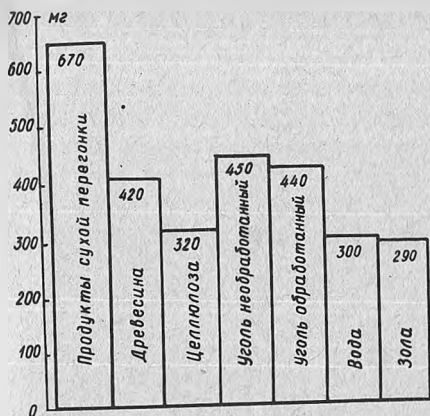


Рис. 1. Износ стальной дроби в присутствии древесины и продуктов ее переработки в азоте.

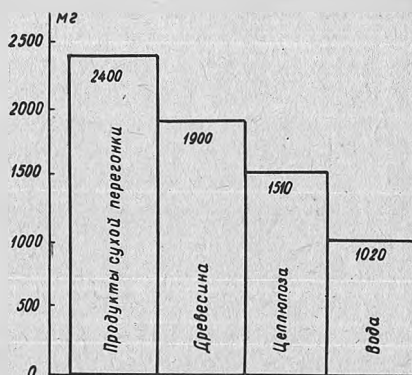


Рис. 2. Износ стальной дроби в присутствии древесины и продуктов ее переработки в кислороде.

Из опыта № 4 обнаружено, что износ стали в присутствии древесного угля практически такой же, как и в присутствии древесины. А из опыта № 5, где дробь размалывалась в присутствии угля предварительно обработанного растворителями и плавиковой кислотой вытекает, что это не абразивный износ (в процессе обработки плавиковой кислотой из угля были удалены абразивные вещества типа кремнезема). Абразивных явлений не обнаружено также и в опыте № 6, где сталь изнашивалась в присутствии древесины.

Интенсивность износа резко увеличивается при трении в среде кислорода. Особенно интенсивный износ наблюдался нами при размоле дроби в жидких продуктах сухой перегонки (опыт № 11), что указывает на наличие механо-химических и окислительных процессов (или других химических явлений, интенсифицирующих износ).

Значительно увеличивается в этом случае также и износ в присутствии древесины (опыт № 9).

При замене целлюлозы древесиной, в состав которой входит лигнин, износ в азоте и кислороде повышается. По мнению ряда специалистов, [4] механическая деструкция лигнина сопровождается образованием весьма агрессивных радикалов типа арок-

сил, которые, видимо, ответственны за увеличение износа в присутствии натурального древесного вещества (по сравнению с износом в присутствии целлюлозы).

В ы в о д ы

1. Трение пары сталь—древесина сопровождается износом, который имеет вероятнее всего механо-химическое происхождение.

2. В окислительной среде, кроме механо-химических, большое значение имеют окислительные процессы, ускоряющие износ.

3. Если процесс трения протекает при больших температурах (например, резание древесины на больших скоростях), износ в значительной степени интенсифицируется в результате образования активных продуктов сухой перегонки.

Л и т е р а т у р а

1. Гороховский Г.А., Черненко Л.А., Смирнов В.А. Влияние полимеров на абразивное диспергирование углеродистой стали. — "Физико-химическая механика материалов", 1972, № 5. 2. Моисеев А.В., Двоскин Л.М. Резец для исследования температуры при резании древесины. — "Лесной журнал", 1973, № 2. 3. Хрушев М.М., Бабичев М.А. Абразивное изнашивание. М., 1970. 4. Чудаков М.И. и др. Свободные радикалы в концентрированных препаратах лигнина. — "Труды ВНИИГС", т. XV, М., 1966.

А.П. Фридрих, А.П. Клубков, А.И. Санкович

ВЛИЯНИЕ УПРУГО-ВЯЗКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ И РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

В большинстве случаев оценка чистоты реза при фрезеровании древесины осуществляется шероховатостью по ГОСТу 7016—68. При этом учитываются неровности, которые появляются за счет нарушения связей между частицами древесины в пределах кинематической волны. Такие неровности зависят от породы древесины, состояния режущей кромки инструмента, режимных факторов, направления резания по отношению к годовым слоям и ряда других условий. Упругое восстановление по годовым