

УДК 621.91

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОЙ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (СОЖ) ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Г. Кисель, ассистент / Д. С. Реченко, к. т. н., доц. / Ю. В. Титов, инж. / Е. Н. Копылова, магистр
Омский государственный технический университет

ИССЛЕДОВАНИЕ СМАЗОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ СОЖ

Смазочное действие оценивают по результатам испытаний как на самих металлорежущих станках в процессе обработки, так и на машинах трения. Применение машин трения позволяет не только сократить расход материалов, самой СОЖ и затрачиваемого времени, но и исключить влияние других действий, поэтому смазочное действие СОЖ в данной работе оценивалось по результатам испытаний на машине трения, применявшаяся для исследований СОЖ.

Так как токарная обработка является наиболее распространённым видом механической обработки, для проведения исследований применялась такая схема нагружения машины трения, которая позволяла смоделировать данный вид обработки, — схема «колодка — ролик» (рис. 2).



Рисунок 1. Машина трения модели ИИ-5018: 1 — испытательная установка; 2 — испытательная камера; 3 — соединительные устройства; 4 — приборная стойка

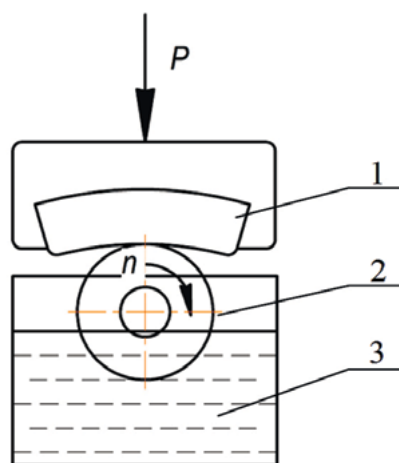


Рисунок 2. Схема нагружения машины трения «колодка — ролик»: 1 — колодка; 2 — ролик; 3 — используемая СОЖ

Колодка изготовлена из материала обрабатываемого инструмента — твёрдого сплава Т15К6. В качестве материала для изготовления роликов применялась сталь 45.

Проведение исследований производилось при силе давления на колодку $P = 800$ Н и частоте вращения ролика $n = 250$ об/мин. Сила нагружения выбрана в соответствии с силами резания, возникающими при металлообработке данных сплавов. Заданная частота вращения ролика получена расчётным путём из диаметра применявшихся для испытательных заготовок и рекомендаций скорости резания [3].

Испытания проводились следующим образом. Ролик устанавливался на вал и вводился в контакт с колодкой. Камера закрывалась крышкой и заполнялась испытываемой СОЖ. Затем включалось вращение ролика с частотой n и посредством механизма нагружения плавно прикладывалась нагрузка на колодку до достижения ею значения P .

По показаниям приборов определялись максимальное и минимальное значения момента трения. Среднее значение момента получено как среднее арифметическое результатов пяти опытов. На осно-

Таблица 1. Результаты исследований смазочного действия различных марок СОЖ

Марка СОЖ	Среднее значение коэффициента трения
Без СОЖ	0,365
Addinol WH430	0,100
Blasocut 4000	0,170
Укринол-1М	0,145
Sinertek ML	0,081
Росойл-500	0,115
Аквол-6	0,135
Экол-Б2	0,081

вании имеющихся данных рассчитывался действительный коэффициент трения f по формуле:

$$f = 2M \cdot 10^3 / P \cdot D, \quad (1)$$

где M — среднее значение момента трения, Н·м; P — прикладываемая нагрузка, Н; D — диаметр ролика, мм.

Для проведения испытаний использовались 10%-е водные растворы СОЖ нескольких марок: Addinol WH430, Blasocut 4000, «Укринол-1М», Sinertek ML, «Росойл-500», «Аквол-6», «Экол-Б2». Помимо этого, испытания проводились без применения СОЖ.

Результаты исследований приведены в табл. 1.

Результаты проведенных исследований позволяют оценить смазочное действие испытанных СОЖ при обработке представленных групп материалов. Полученные данные обеспечивают возможность подбора наиболее технологически эффективной СОЖ для обработки приведенных материалов по смазочному действию.

Эффективность применения каждой марки СОЖ необходимо определять в сравнении с обработкой без применения СОЖ. Величина эффективности $K_{см}$ по смазочному действию при обработке различных материалов определяется по формуле

$$K_{см} = f_{СОЖ} / f_{безСОЖ}, \quad (2)$$

где $f_{СОЖ}$ — коэффициент трения с применением испытываемой СОЖ; $f_{безСОЖ}$ — коэффициент трения без применения СОЖ.

Чем меньше значение $K_{см}$, тем эффективнее данная марка при обработке испытанного материала. В табл. 2 представлена эффективность испытанных марок СОЖ по смазочному действию.

Из [4] известно, что при обработке с низкими скоростями, когда СОЖ лучше всего попадает в зону резания, смазочное действие СОЖ оказывает наибольшее влияние. Таким образом, применение СОЖ с высоким смазочным действием целесообразно при черновой обработке.

По табл. 2 видно, что при обработке стали 45 наиболее эффективными по смазочному действию явля-

Таблица 2. Эффективность различных марок СОЖ по смазочному действию

Марка СОЖ	$K_{см}$
Addinol WH430	0,274
Blasocut 4000	0,466
Укринол-1М	0,397
Sinertek ML	0,222
Росойл-500	0,315
Аквол-6	0,370
Экол-Б2	0,222

ются СОЖ марок Sinertek ML ($K_{см} = 0,222$), «Экол-Б2» ($K_{см} = 0,222$) и Addinol WH430 ($K_{см} = 0,274$).

ВЫВОДЫ

В работе выполнены экспериментальные исследования основных функциональных действий испытанных СОЖ. Представленные результаты позволяют подобрать наиболее эффективную марку СОЖ для различных режимов обработки конструкционных углеродистых и низколегированных сталей.

Результаты работы будут особенно полезны при производстве деталей в автомобильной промышленности, так как данные материалы наиболее часто применяются в этой отрасли машиностроения. Применение эффективной СОЖ обеспечивает максимально возможное снижение трения и средней температуры резания, что приводит к продлению срока службы инструмента, снижению сил резания, уменьшению шероховатости поверхности, повышению точности обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чернобай С. П. Разработка и исследование ресурсосберегающих технологий обработки металлов резанием для производства деталей летательных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук. — Комсомольск-на-Амуре, 2004. — 154 с.
2. Евсеев Д. Г., Попов А. Ю. Измерение сил резания при токарной обработке: метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «Резание металлов». — М.: МИИТ, 2006. — 34 с.
3. Косилова А. Г. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерикова. — М.: Машиностроение, 1986. — 496 с.
4. Шашин А. Д. Исследование влияния СОЖ на процесс взаимодействия инструмента и заготовки при обработке металлов резанием: дис. ... канд. техн. наук. — М., 2003. — 118 с.