

УДК 621.9.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СОЖ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ

Марченко В. В., студент гр. МРБ-131, IV курс
Научный руководитель: Чичерин И. В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

На современном этапе развития технологии машиностроения одним из важнейших резервов повышения производительности труда, увеличения стойкости инструмента и улучшения качества обрабатываемых деталей является применение при резании металлов высокоэффективных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ).

Правильный выбор СОЖ на соответствующих технологических операциях в сочетании с оптимальным методом их подачи в зону резания является одним из существенных факторов повышения производительности труда, экономией дорогостоящего инструмента.

Особенно ощутимый эффект СОЖ дают при обработке труднообрабатываемых материалов, при внедрении новых технологических процессов, при обработке на станках с ЧПУ, автоматических линиях и гибких автоматизированных производственных системах (ГПС).

Важнейшими функциями СОЖ при черновой обработке является: повышение стойкости инструмента и снижение мощности резания. Поэтому для предварительной обработки необходимо выбирать такие жидкости, которые наряду с максимальным снижением мощности дают наибольшую стойкость инструмента.

Таким образом, при выборе СОЖ для черновой обработки применимы следующие рекомендации:

1. При обработке резцами используем 3-5-процентные эмульсии;
2. При черновых методах обработки сложным инструментом - активированные масляные жидкости (сульфофрезол, жидкость СОНОп, смешанные масла) или 15-20-процентные эмульсии (в том числе осерненные и графитизированные);
3. При обработке с повышенными скоростями резания - только 3-5-процентные эмульсии.

При чистовой обработке функциями СОЖ является повышение стойкости инструмента и улучшение чистоты обработанной поверхности. Опыт и анализ результатов различных исследований позволяют сделать вывод, что при пониженных скоростях резания (1-3 мм/мин), характеризующихся весьма малой высотой нароста, чистота обработанной поверхности во многом зави-

сит от вязкости, которая определяет способность жидкости быстро проникать в зону резания и в места контакта инструмента с обрабатываемым материалом. Такими жидкостями являются, в частности, растворы электролитов и 2-3-процентные водные растворы масел и мыл (особенно мыла окисленного петролатума). Эти жидкости в данном случае не уступают высокоактивированным масляным жидкостям и с успехом могут применяться в операциях чистовой обработки, производимых с пониженными скоростями резания.

Обобщая вышеуказанные условия применения СОЖ, делаем вывод о том, что наилучшими жидкостями, одинаково удовлетворяющими требования высокого качества поверхности и высокой стойкости инструмента при чистовой обработке, являются:

1. При низких и средних скоростях резания - масляные жидкости и высокоактивированные эмульсии.

2. При повышенных скоростях резания, когда чистота поверхности обеспечивается самим процессом резания - 3-5-процентные эмульсии.

При выборе смазочно-охлаждающих жидкостей необходимо учитывать тип оборудования. При работе на станках с ЧПУ и автоматах, где охлаждение инструмента и смазка станка производятся одной и той же жидкостью, обычно применяют масляные жидкости (минеральное масло). Эмульсия при обработке на таких станках может проникнуть в подшипники шпинделя и другие узлы станка и эмульгировать масло. В результате этого смазка данных узлов будет производиться не маслом, а эмульсией. Так как 15-20-процентные эмульсии обеспечивают более высокую стойкость инструмента и качество поверхности, чем минеральные масла, замена минеральных масел эмульсиями на данном виде оборудования представляет определенный интерес. Ряд заводов успешно решил эту задачу путем отделения охлаждения инструмента от смазки станка (установкой в смазочной системе отстойников, обеспечивающих отделение масла от эмульсии, полной изоляцией системы охлаждения от системы смазки и др.).

Основные положения по выбору СОЖ, учитывая свойства сталей сводятся к следующему:

1. Чем выше прочность стали, тем более высокие давления развиваются на передней грани и тем большей прочностью должны обладать смазочные пленки, образующиеся в местах контакта стружки с резцом. В связи с этим при переходе от малопрочных сталей к высокопрочным сталям необходимо повышать концентрацию поверхностных веществ в жидкости и применять такие добавки, как высокомолекулярные синтетические кислоты, серу, дисульфид молибдена и др.

2. Чем ниже теплопроводность стали, тем более высокие температуры возникают в процессе резания и тем большую термическую стойкость должны иметь смазочные пленки. Этому требованию удовлетворяют синтетические жирные кислоты (окисленный петролатум), сера и др. Для уменьшения влияния температуры на прочность смазочных пленок эти добавки следует вводить не в масляные, а в водные жидкости.

3. Чем выше химическая стойкость сталей, тем слабее происходит взаимодействие поверхностно-активных веществ с металлом и тем больший процент этих добавок (и притом высококачественных - серы, синтетических жирных кислот и др.) следует вводить в жидкость. В отдельных случаях при обработке химически стойких сталей целесообразно использовать смеси масел с химически-активными веществами, например, с четыреххлористым углеродом. Эти вещества, вступая в реакцию со сталью, образуют пленки весьма прочных химических соединений, играющих роль смазки при резании металлов.

Все СОЖ, применяемые при резании металлов, разделяются на пять групп:

I. Водные растворы электролитов (вода + ингибитор коррозии).

II. Водные растворы поверхностно-активных веществ (вода + ингибитор коррозии + поверхностно-активные вещества).

III. Эмульсии (вода + поверхностно-активные вещества + эмульгаторы + эмульгированное минеральное масло + ингибитор коррозии).

IV. Активированные эмульсии (вода + поверхностно-активные вещества + эмульгированное масло, содержащее поверхностно-активные вещества).

V. Масляные жидкости (минеральные масла, керосин, активированные поверхностно-активными веществами минеральные масла, растительные масла и животные жиры).

Водные растворы электролитов — растворы в воде кальцинированной соды, нитрита натрия, тринатрийфосфата, силиката натрия и углекислого натрия.

Ингибиторы коррозии - вещества, вводимые в водные жидкости для устранения их коррозионного действия. Ингибиторами коррозии обычно служат электролиты.

Эмульсия - дисперсная (измельченная) система, состоящая из двух нерастворимых жидкостей - масла и воды. Одна из этих жидкостей (масло) распределена в виде капелек (диспергирована, измельчена на капли) в другой жидкости (воде). Сплошная внешняя среда называется эмульсионной (дисперсной) фазой, а внутренняя, диспергированная на капельки среда называется эмульгированной (дисперсной) фазой.

Существуют различные способы подачи СОЖ при обработке заготовок лезвийными инструментами:

1. Свободно падающей струёй;
2. Под давлением чрез сопловые насадки (напорной струей);
3. В распыленном состоянии (в виде струи воздушножидкостной смеси);
4. Через каналы в инструменте, с выходом в зону резания под давлением;
5. Контактное смачивание;
6. Периодическая подача на инструмент перед резанием

(в распыленном состоянии, окунанием, нанесением кисточкой или тампоном, из масленки и др.).

Из шести известных способов подачи СОЖ в зону обработки заготовок лезвийными инструментами способы 5 и 6 применяются в единичных случаях. Например, на операциях нарезания резьбы метчиками и развертывания неглубоких отверстий осуществляют периодическую (импульсную) подачу дозированного количества СОЖ на инструмент перед началом обработки. На агрегатных станках порцию СОЖ подают на инструмент автоматически, на универсальных станках это делают вручную. На универсальных станках в единичном и мелкосерийном производстве применяют иногда способ контактного смачивания обрабатываемой заготовки кистью или тампоном впереди режущего инструмента (например, на операциях нарезания резьбы плашками). Из остальных пяти способов наиболее распространена подача СОЖ поливом (под давлением 0,02-0,03 МПа). Эффективность этого способа зависит от расхода СОЖ, подаваемой к зоне резания размеров, формы и траектории струи.

Применение охлаждающе-смазывающих жидкостей при обработке металлов резанием основано на их многостороннем физико-механическом воздействии на процесс резания.

1. Охлаждающе-смазывающие жидкости понижают температуру на контактных поверхностях, передней рабочей поверхности резца со стружкой и задней поверхности резца с обрабатываемой заготовкой.

2. Уменьшают трение стружки о рабочую поверхность резца и износ инструмента.

3. Производят поверхностно-активное вещество, расклинивающее воздействие на срезаемый слой металла.

В результате этих химико-физических воздействий:

1. Увеличивается допустимая скорость резания;
2. Многократно возрастает стойкость инструмента;
3. Уменьшается усилие резания;
3. Улучшается качество (чистота) поверхности;
4. Уменьшаются вибрации;
5. Обеспечивается эффективное удаление стружки.

Список литературы:

1. Клушин М. И. Технологические свойства новых СОЖ для обработки резанием / М. И. Клушин - М.: Машиностроение, 1997. - 189 с.
2. Старков В. К. Дислокационные представления о резании металлов / В. К. Старков - М.: Машиностроение, 1999. - 216 с.
3. Худобин Л. В. Техника применения смазочно-охлаждающих средств в металлообработке / Л. В. Худобин, Е., Г. Бердичесвский - М.: Машиностроение, 2000. 189 с.