

**УДК 621.895**

## **СОТС КАК ИНСТРУМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Анна Павловна Карпуничева

*Студент 3 курса, бакалавриат*

*кафедра «Технологии обработки материалов»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Иван Юрьевич Игнаткин,*

*Доктор технических наук, доцент, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»*

Обработка металлов резанием сопровождается рядом негативных явлений, таких как износ режущего инструмента, образование нароста на его кромке, вибрации, высокая температура в зоне контакта, наклеп и др. Подбор оптимальных режимов резания является компромиссом для ряда взаимопротиворечащих, а иногда и взаимоисключающих явлений. Зачастую во главе угла стоит экономическая эффективность, которую стремятся повысить наращиванием производительности и снижением ресурсозатрат на всех этапах технологического процесса.

Ресурсосбережение позволяет решать не только технологические задачи, но и снижает экологическую нагрузку на окружающую среду. Следует отметить, что рациональное природопользование и энергоэффективность являются одними из приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в РФ. Этим объясняется актуальность выбранного направления исследования.

В машиностроении это можно реализовать путем повышения производительности и снижении удельных энергозатрат. Некоторые из приведенных выше проблем помогают решить смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), а также их наиболее часто используемая разновидность - смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ). Применение подходящих СОЖ, а также оптимизация их состава помогает существенно снизить износ режущего инструмента, поддерживать оптимальную температуру зоны резания, а так же отводить стружку из зоны резания.

Различают три типа смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ): масляные, водосмешиваемые и быстроиспаряющиеся.

Проведя сравнительный анализ всех классов СОЖ, мы выяснили, что ни одна из групп не является универсальной, т.к. они содержат взаимоисключающие характеристики. Например, СОЖ масляной группы имеют отличную смазывающую способность, однако горючи и хуже охлаждают по сравнению с водосмешиваемыми.

Масляные СОЖ чаще всего применяют с присадками различного назначения. Присадками называют синтетические химические соединения, вводимые в базовое масло для улучшения свойств в периоды эксплуатации и хранения. Содержащиеся в СОЖ присадки на основе фосфора, серы и хлора токсичны, поэтому сульфозолы запрещены. Возникает необходимость минимизации или замены вредных компонентов с сохранением или улучшением необходимых функциональных свойств СОЖ.

Главный классификационный признак, по которому разделяют присадки при изучении – это назначение. Именно оно позволяет оценить их свойства и влияние на различные типы СОЖ. Изучив все функциональные группы присадок, были сформулированы и разделены на группы основные проблемы, встречающиеся при эксплуатации и хранении СОЖ: влияющие на свойства СОЖ (окисление,

непостоянство вязкости, пенообразование, образование микроорганизмов), влияющие на обрабатываемую заготовку и режущий инструмент (коррозия, износ, задиры, высокое трение), а также влияющие на рабочий персонал (образование масляного тумана, токсичные выделения). Каждая из функциональных групп присадок решает одну из изложенных проблем.

Проанализировав нормы расхода смазочно-охлаждающих жидкостей за разные годы, можно отметить тенденцию снижения расхода (в среднем с 15 л/мин до 7 л/мин при точении) по причине улучшения свойств СОЖ и оптимизации их состава. Это связано с развитием химической промышленности, производством более усовершенствованных присадок, базовых масел и других добавок.

На данный момент перспективным направлением в производстве смазочно-охлаждающих жидкостей является разработка многофункциональных жидкостей, которые могут служить как при обработке резанием и давлением, так и в качестве смазки движущихся деталей машин. Еще одним перспективным направлением является разработка быстроиспаряющихся СОЖ, так как они сочетают в себе комплекс свойств присущих и масляным и водосмешиваемым СОЖ: хорошее охлаждение режущего инструмента, быстрое испарение (за счет низкой температуры кипения), высокая смазывающая способность, а также образование устойчивой масляной пленки и небольшой расход.

Значительное снижение объема используемых СОЖ, как результат использования новых технологий, дает возможность снизить затраты на производство, так как достаточно большой процент расходов на рабочие жидкости приходится не на их закупку, а на поддержание в рабочем состоянии, очистку, утилизацию и системы подвода.

В настоящее время остро стоит проблема осознанного энерго- и ресурсопотребления, так как темпы производства увеличиваются с каждым годом. Анализ современной научной литературы показал, что сейчас существует тенденция минимизации использования смазочно-охлаждающих жидкостей за счет оптимизации режимов резания и составов СОЖ. Рассмотрев множество различных видов присадок к СОЖ, можно сделать вывод о том, что есть возможность добиться практически любых требуемых свойств путем введения присадок. Однако главная сложность заключается в том, что присадки не могут работать независимо друг от друга, так как они взаимодействуют и вступают в сложные химические реакции друг с другом. Именно этот фактор должен быть учтен не только при промышленном изготовлении смазочно-охлаждающих жидкостей, но и при подборе СОЖ под конкретные материалы и режимы резания. По этой причине разрабатываются новые альтернативные смазочно-охлаждающие жидкости и методы работы с ними.

### **Литература**

1. *Кирейнов А.В., Есов В.Б.* Современные тенденции применения смазочно-охлаждающих технологических средств при лезвийной обработке труднообрабатываемых материалов. // Инженерный журнал: наука и инновации. - 2017, - № 2.
2. *Гилета В.П., Безнедельный А.И., Асанов В.Б.* Влияние СОЖ и присадок на износ инструмента при ультразвуковой упрочняюще-чистовой обработке. // Актуальные проблемы в машиностроении. - 2015, - №2.
3. *Наумов А.Г., Комельков В.А., Еловский В.С., Разумов А.А.* Использование углеродных нанотрубок в качестве присадок к СОТС при резании металлов. // Пожарная и аварийная безопасность. - 2018, - №1
4. *Тлехусеж М.А., Сороцкая Л.Н., Солоненко Л.А.* Экологически чистые СОЖ для обработки металлов резанием. // Фундаментальные исследования. - 2017, - №7