

Чем MQL лучше традиционной смазочно-охлаждающей жидкости

Сравнение технологии минимального количества смазки и традиционной подачи СОЖ

MQL лучше традиционной подачи СОЖ прежде всего экономичностью, чистотой и точностью смазывания. Однако MQL не всегда лучше по способности отводить тепло.

Краткое сравнение

Параметр	MQL	Традиционная СОЖ
Расход жидкости	Очень небольшой, обычно десятки мл/ч	Большие объёмы циркулирующей эмульсии
Подача	Точно к режущей кромке	Обильное заливание зоны обработки
Бак, фильтрация и насосы	Компактная система	Бак, насосы, фильтры и сепараторы
Обслуживание жидкости	Минимальное	Контроль концентрации, pH и загрязнений
Очистка деталей	Часто не требуется	Обычно требуется очистка и сушка
Состояние стружки	Практически сухая	Покрыта эмульсией
Чистота станка	Выше	Брызги, подтёки и загрязнение
Утилизация	Небольшое количество масла	Значительные объёмы отработанной СОЖ
Охлаждение	Ограниченное	Значительно эффективнее

1. Значительно меньший расход смазки

MQL подаёт только то количество масла, которое необходимо для образования смазочной плёнки на режущей кромке. Масло практически полностью расходуется в процессе обработки. При традиционной системе десятки или сотни литров эмульсии постоянно циркулируют через станок.

2. Нет сложного хозяйства СОЖ

Для традиционной СОЖ обычно требуются большой бак, насосы, фильтрация, удаление стружки, контроль концентрации и pH, периодическая замена жидкости, очистка бака и трубопроводов. Для MQL достаточно небольшого бачка с маслом, дозирующего устройства и подготовки сжатого воздуха.

3. Детали и стружка остаются почти сухими

После традиционной обработки детали часто приходится мыть, обезжиривать и сушить. При правильно настроенной MQL на поверхности остаётся лишь тонкая масляная плёнка. Сухая стружка легче транспортируется и перерабатывается.

4. Более чистое оборудование и рабочее место

При MQL значительно меньше брызг, подтекания, мокрой стружки и загрязнения защитных ограждений. Снижается риск появления скользких участков пола.

5. Ниже совокупные эксплуатационные расходы

Экономия возникает не только за счёт жидкости. Снижаются расходы на насосное и фильтровальное оборудование, электроэнергию, подготовку эмульсии, обслуживание баков, очистку деталей и утилизацию.

6. Более точная подача к режущей кромке

MQL предназначена для подачи смазки непосредственно в зону контакта инструмента, стружки и заготовки. При внутренней MQL масло выходит из каналов инструмента рядом с режущими кромками.

7. Возможность увеличения ресурса инструмента

MQL снижает трение между инструментом, стружкой и заготовкой. При правильно выбранных режимах это может уменьшить налипание материала, снизить образование нароста на кромке и повысить стойкость инструмента.

8. Меньше воды и химических добавок

MQL обычно работает с небольшим количеством чистого масла. Не требуется большой объём воды, эмульгаторов, биоцидов и стабилизаторов, характерных для водосмешиваемых СОЖ.

9. Возможность упростить конструкцию станка

При проектировании оборудования под MQL можно уменьшить или исключить большой бак СОЖ, систему возврата жидкости, мощный насос, фильтрационную установку и охладитель эмульсии.

В чём традиционная СОЖ лучше MQL

Главный недостаток MQL заключается в том, что она хорошо смазывает, но значительно хуже отводит тепло. Традиционная СОЖ предпочтительнее, когда требуется:

- интенсивное охлаждение;
- шлифование;
- тяжёлое черновое резание;
- обработка жаропрочных сплавов с большим тепловыделением;
- вымывание стружки из глубоких полостей;
- охлаждение детали для обеспечения размерной стабильности;
- подавление пыли при обработке отдельных материалов.

Когда MQL особенно выгодна

- пиление;
- сверление;
- фрезерование алюминия;
- нарезание резьбы;
- обработка профилей;
- токарная обработка умеренной тяжести;
- глубокое сверление с внутренней подачей;
- автоматические линии, где важна чистота деталей.

Итог

MQL лучше традиционной СОЖ, когда главная задача — точно смазать режущую кромку, уменьшить расход масла и исключить затраты и загрязнения, связанные с циркуляцией большого объёма эмульсии.

Традиционная СОЖ лучше, когда процесс требует интенсивного охлаждения, отвода большого количества тепла и активного вымывания стружки.

Поэтому MQL следует рассматривать не как универсальную замену СОЖ, а как более эффективный вариант для процессов, где смазывание важнее интенсивного охлаждения.