

## Пресс-релиз Sensor Instruments

Ноябрь 2020

---

### Измерение тонких масляных пленок с помощью MIR – захватывающая задача.

**25.11.2020. Sensor Instruments GmbH:** Натяжение растет! Пользователям чистящих установок для очистки металлических, например, штампованных деталей, знакомо чувство ожидания результата промывки: превысило ли натяжение – имеется в виду поверхностное натяжение – порог в 38мН/м или оно достигает целых 44мН/м? На практике металлическая деталь считается обезжиренной, если эти значения (в зависимости от применения действительно одно из этих значений) были превышены. До сих пор для определения поверхностного натяжения использовались тестовые чернила. Существуют чернила с различными значениями поверхностного натяжения, начиная, как правило, с 30мН/м до 50мН/м с интервалами в 2мН/м (30мН/м, 32мН/м, ..., 48мН/м, 50мН/м). Если чернила после нанесения на металлической поверхности не собираются в капли, то поверхностное натяжение металлической детали выше указанного на чернилах значения. Если же чернила на металлической поверхности образуют капли, то поверхностное натяжение металлической детали ниже указанного на чернилах значения. Таким образом поверхностное натяжение может измеряться с точностью в прим. 2мН/м.

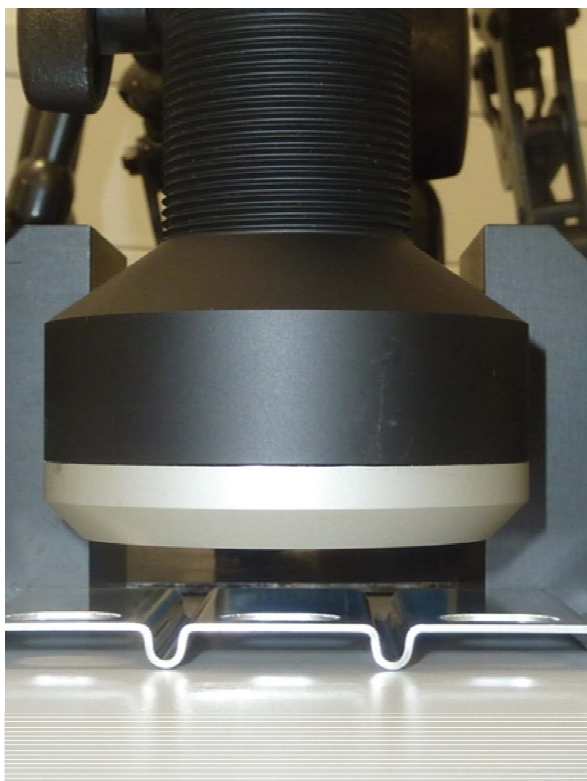
Что говорит поверхностное натяжение о состоянии соответствующей металлической поверхности? Обезжиренные металлические поверхности имеют поверхностное натяжение выше 50мН/м (определенное с помощью тестовых чернил). Если же металлическая поверхность покрыта пленкой масла (например, из-за покрытия полос металла маслом перед штамповкой), то поверхностное натяжение может опуститься ниже 30мН/м (в зависимости от толщины пленки). С помощью тестовых чернил можно, таким образом, определить, покрыта ли металлическая поверхность пленкой масла или уже обезжирена или освобождена от масла. Данным методом можно определить толщину масляной пленки даже менее чем 1мкм.

Подходит ли этот метод для производства? Для 100%-го контроля конечно же нет: во-первых процесс определения поверхностного натяжения с помощью тестовых чернил занимает много времени, а во-вторых это испытание не неразрушающее, то есть оно оставляет определенные следы воздействия на контролируемой детали.

Так как метод контроля с помощью тестовых чернил хорошо зарекомендовал себя при выборочном контроле и широко распространен на практике, фирмой Sensor Instruments был разработан метод измерения, который в конечном счете указывает значение поверхностного натяжения определенной металлической поверхности. Конечно, перед проведением измерения необходимо установить зависимость между маслом, поверхностью металла и тестовыми чернилами (то есть необходимо провести калибровку), затем уже могут проводиться ВСТРОЕННЫЕ измерения. Хотя этим и устанавливается прямая связь с методом контроля с помощью тестовых чернил, само измерение осуществляется все-таки иным образом.

Эксперименты с различными маслами показали, что почти все масла демонстрируют селективное поглощение в среднем инфракрасном диапазоне (MIR). Если использовать это свойство, можно путем сравнения двух MIR-диапазонов длин волн (один из диапазонов является нейтральным, т.е. это диапазон длин волн, в котором не происходит заметного поглощения, вызванного маслом) после соответствующей калибровки измерительной

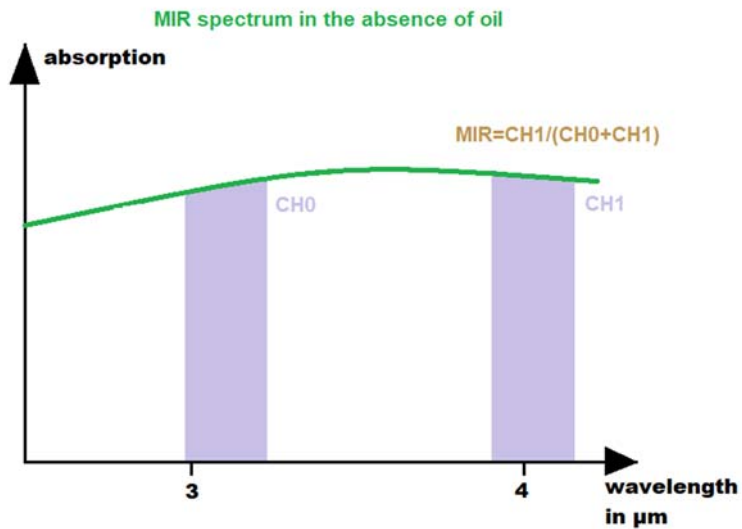
системы **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** сначала заняться толщиной масляной пленки, а затем установить соответствующее значение поверхностного натяжения.



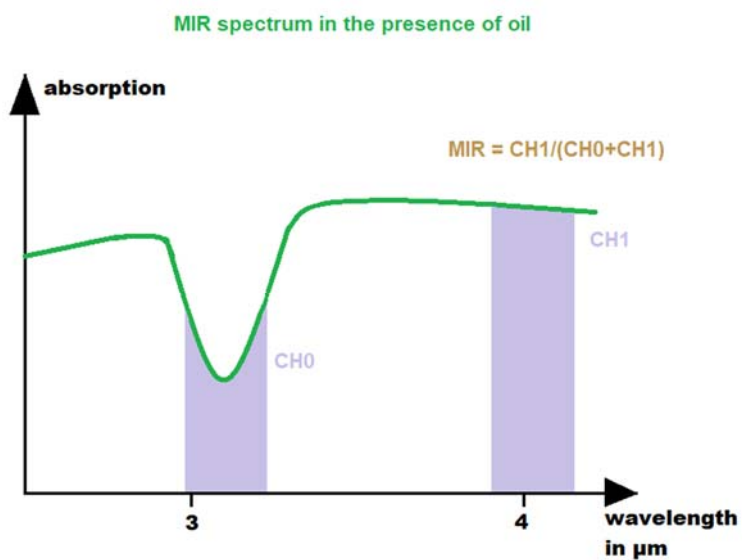
Контроль поверхности штампованных деталей с помощью учета наличия масляной пленки, измеренной с **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)**.



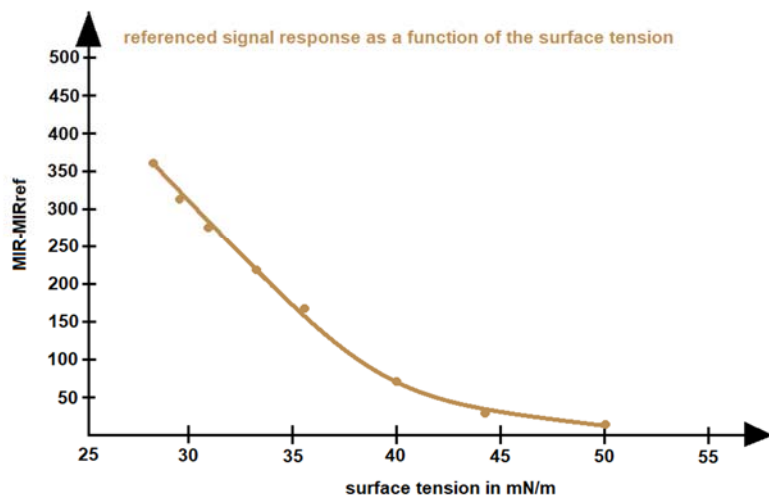
Метод измерения с помощью тестовых чернил: образование капель чернил показывает, что поверхностное натяжение металлической поверхности ниже указанного значения поверхностного натяжения использованных чернил. Покрытие же металлической поверхности тестовыми чернилами указывает на то, что поверхностное натяжение металлической поверхности выше значения поверхностного натяжения тестовых чернил.



Схематическое изображение спектра MIR обезжиренной металлической поверхности. В обоих окнах приема сигнала (CH0 и CH1) мощность почти одинакова.



Схематическое изображение спектра MIR покрытой маслом металлической поверхности. При этом в одном из двух окон приема сигнала (CH0) происходит значительно более сильное поглощение по сравнению с другим (CH1), так называемым эталонным окном.



Типичная зависимость между измеренным с помощью **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** значением и поверхностным натяжением, определенным с помощью тестовых чернил.



Сенсорика SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2) размещена в прочном алюминиевом корпусе, разработанном для применения в жестких промышленных условиях. Наряду с цифровыми (0В/+24В) и аналоговыми выходами (0В...+10В и 4мА...20мА) для присоединения к ПЛК (0В/+24В) имеется также последовательный цифровой интерфейс (USB, RS232, Ethernet), а в будущем и Profinet.

#### Контакт:

Sensor Instruments  
 Entwicklungs- und Vertriebs GmbH  
 Schlinding 11  
 D-94169 Thurmansbang  
 Телефон +49 8544 9719-0  
 Факс +49 8544 9719-13  
 info@sensorinstruments.de