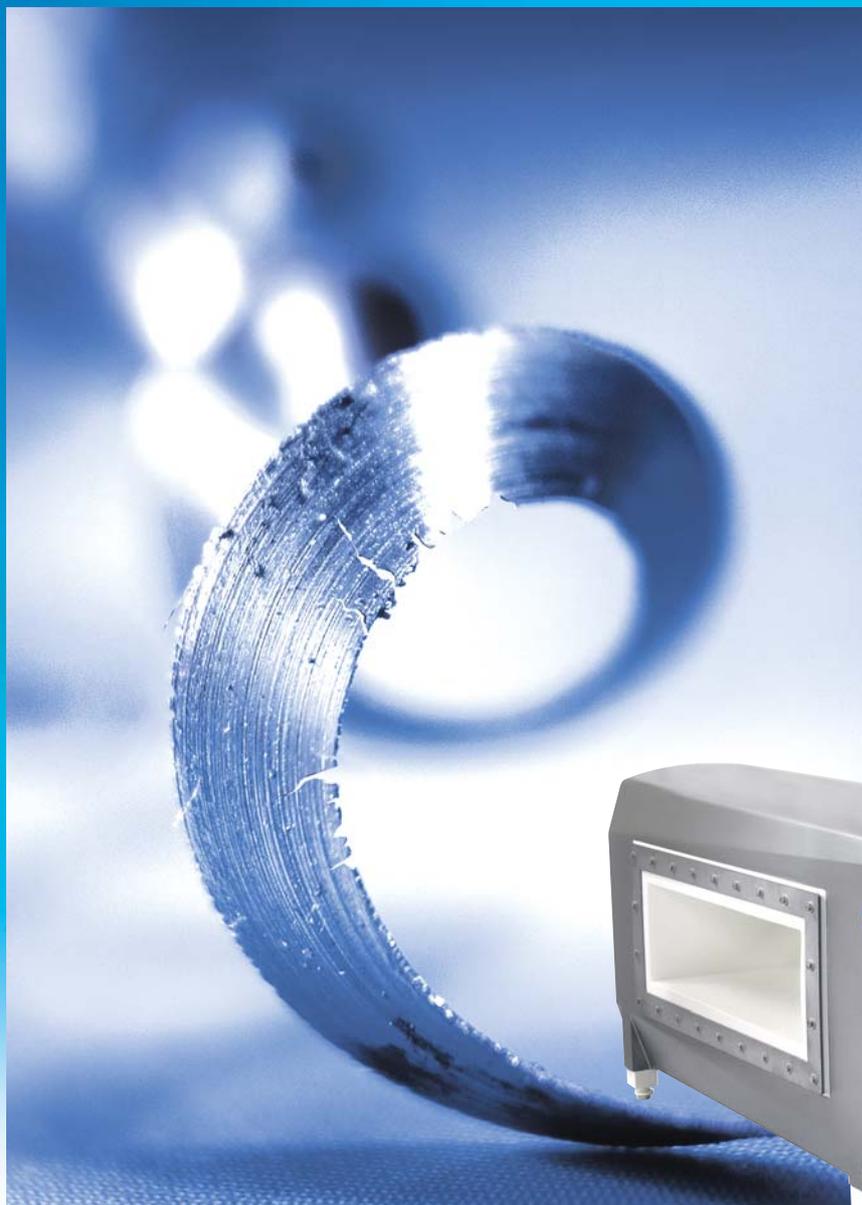


# Металлодетекторы

**SAFELINE**

Metal Detection



## Общие сведения об иностраных металлических включениях

Форма металлических  
предметов

Эффект ориентации

Более высокая эффективность

Гарантия качества продукции



**Высокая чувствительность металлодетектора -  
уверенность в отличном качестве продукции**

**METTLER TOLEDO**

# Общие сведения об иностраных металлических включениях



**Все металлы делятся на три категории: черные, цветные и нержавеющая сталь. Вероятность обнаружения металла зависит от его магнитной проницаемости (степени намагничиваемости) и электропроводности (см. рис. 1 ниже).**

Вид металла	Магнитная проницаемость	Электропроводность	Легкость обнаружения
С содержанием железа (хромистая сталь)	Магнитный	Хороший проводник электричества	Обнаруживается легко
С содержанием цветных металлов (алюминий, латунь, свинец, медь)	Немагнитные	Обычно хорошая или высокая проводимость	Обнаруживается относительно легко
Нержавеющая сталь (различные сорта), например, 304 / 316	Обычно немагнитная	Обычно плохая проводимость	Обнаруживаются сравнительно трудно

Рис. 1.

Железные частицы обладают магнитными свойствами и хорошо проводят электричество, поэтому обнаруживаются легко. В большинстве своем металлодетекторы способны обнаруживать мелкие железные включения.

Цветные металлы, такие как алюминий, медь и свинец, не намагничиваются, но хорошо проводят электричество, поэтому также обнаруживаются достаточно легко.

Нержавеющая сталь бывает разных классов, некоторые из них магнитные, другие аустенитные (полностью немагнитные), причем проводимость также зависит от класса стали.

В отрасли переработки пищевых продуктов наиболее часто используется нержавеющая сталь марки 304 и 316. Низкая чувствительность при работе с такой сталью ограничивает сферу применения многих современных металлодетекторов, особенно тех, которые не способны работать на высоких частотах. При анализе влажных и электропроводящих продуктов задача обнаружения включений из нержавеющей стали становится еще более сложной.

Важным показателем универсальности металлодетектора служит соотношение

чувствительности для железных частиц к чувствительности для наиболее сложных (с точки зрения их обнаружения) сортов нержавеющей стали. Соотношение 1:1,5 считается хорошим; 1:2,5 — низким. Это оказывает большое влияние на способность детектора обнаруживать такие частицы, как металлические опилки, стружки и кусочки проволоки фильтров, то есть предметы, которые проявляют так называемый эффект ориентации.

## Форма металлических предметов

В качестве стандартных частиц для определения характеристик детекторов используются металлические образцы сферической формы. Для этого есть две причины.

- Существует большой выбор образцов сферической формы из различных металлов с различными диаметрами.
- Если частица имеет сферическую форму, показания детектора не зависят от расположения этой частицы, то есть эффект ориентации отсутствует.

Чувствительность детектора обычно определяется минимальным диаметром частицы, которую удается обнаружить, когда она находится в центре апертуры.

## Эффект ориентации

Этот эффект наблюдается при работе с опилками и стружками, однако он наиболее заметен при обнаружении проволоки и булавок. Если диаметр провода превышает показатель чувствительности к сферическим объектам, эффект ориентации не имеет значения, и удается обнаруживать даже очень маленькие частицы.

Если же диаметр меньше показателя сферической чувствительности, успех детектирования зависит от длины образца и его ориентации по отношению к прибору.

На приведенном ниже рис. 2 показано, что труднее всего обнаружить железную проволоку, когда она расположена перпендикулярно потоку продукта, и легче всего, когда она расположена вдоль конвейерной ленты по направлению движения. Для проволоки из цветных металлов или нержавеющей стали ситуация прямо противоположная. Если предполагается, что инородные металлические включения принадлежат к последнему типу, необходимо проверить, способен ли детектор обнаруживать такие частицы.

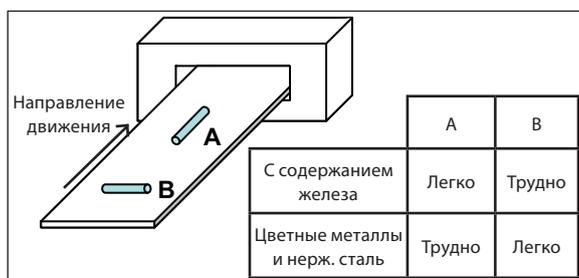


Рис. 2.

## Оптимальные параметры

Самым простым и самым эффективным способом борьбы с эффектом ориентации является повышение чувствительности до максимально возможного уровня. Например, при настройке чувствительности металлодетектора на диаметр 1,5 мм влияние ориентации проявляется, только когда диаметр проволоки меньше 1,5 мм. При увеличении чувствительности детектора до 1,0 мм эффект ориентации проявляется только для проволоки диаметром меньше 1,0 мм, которая может пройти незамеченной.

Очевидно, что для снижения эффекта ориентации рекомендуется работать на самом высоком и надежном уровне чувствительности. Таким образом, следует тщательно продумать следующие моменты: где лучше всего установить металлодетектор, на какой частоте он должен работать и какой размер апертуры выбрать.

## Преодоление эффекта ориентации

Одним из решений для преодоления эффекта ориентации является использование детекторной системы с двумя или тремя головками, как показано на рис. 3 ниже.

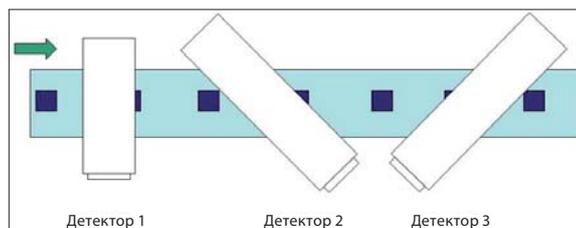


Рис. 3.

Проверка продукта с использованием нескольких детекторов металла, ориентированных под разными углами к конвейеру, приводит к изменению положения инородных включений относительно детектора. В результате можно гарантировать, что инородные частицы не будут расположены наилучшим образом по отношению сразу ко всем детекторам. Шансы на их обнаружение таким образом значительно возрастают.

При использовании двух- или трехголовочных детекторных систем очень важно, чтобы чувствительность к сферическим объектам не была снижена в сравнении с одноголовочной системой. Уменьшение чувствительности к сферическим объектам сводит на нет все преимущества применения перекрестных детекторов. Это может даже снизить, а не повысить общий уровень обнаружения инородных включений.

## Улучшение защиты торговой марки и сокращение времени простоя

Самые большие издержки производителей продуктов питания обычно связаны с остановками важнейших технологических процессов и отказами упаковочного оборудования. Обнаружение металлических включений относится к важнейшим процессам, поскольку упоминается в методике анализа безопасности НАССР как критическая контрольная точка. Использование системы выявления металлических включений с несколькими головками улучшает защиту торговой марки и фактически гарантирует бесперебойную работу линии. Это объясняется тем, что одновременный выход из строя нескольких детекторов (приводящий к остановке линии) крайне маловероятен.



## Сравнение технологии Profile и традиционной технологии выявления металлических включений

Тип и размер инородных включений	Технология выявления металлических включений/ Тестовый образец, к которому чувствителен металлодетектор		
	Традиционная технология/ Выявляет металлический образец сферической формы диаметром 1,0 мм	Технология SAFELINE Profile / Выявляет металлический образец сферической формы диаметром 1,0 мм	Технология SAFELINE Profile / Выявляет металлический образец сферической формы диаметром 0,8 мм
Металлический образец сферической формы диаметром 0,8 мм 	 Нет	 Нет	 Да
Металлический образец сферической формы диаметром 1,0 мм 	 Да	 Да	 Да
Проволока из нержавеющей стали (316), диаметр 0,5 мм, длина 50 мм 	 Да	 Да	 Да
Проволока из нержавеющей стали (316), диаметр 0,5 мм, длина 25 мм 	 Нет	 Да	 Да
Проволока из нержавеющей стали (316), диаметр 0,5 мм, длина 10 мм 	 Нет	 Нет	 Да

[www.mtrus.com/safeline](http://www.mtrus.com/safeline)

**МЕТТЛЕР ТОЛЕДО СНГ**  
101000 Россия, Москва,  
Сретенский бульвар, 6/1, офис 6

Тел.: +7 (495) 651 98 86  
+7 (495) 621 79 05  
Факс: +7 (495) 624 90 41  
E-mail: [inforus@mt.com](mailto:inforus@mt.com)

Могут вноситься технические изменения  
© 2008 Mettler-Toledo Safeline Ltd.  
Отпечатано в России  
SLMD-BRO-RU-ImproveSens-1108