



Щетки с металлопластиковым ворсом – есть ли польза?

Дебра Смит, Vikan A/S, Дания

Введение: Попадание инородных тел в продукты питания может сказываться на их безопасности, качестве или том и другом сразу. Вне зависимости от того, попадает ли инородное тело в продукцию, бизнес может нести серьезные финансовые и репутационные потери.

Одним из источников попадания инородных тел в продукты питания могут стать чистящие щетки, щетинки которых могут отламываться, выпадать и срезаться с корпуса и попадать в еду. Не так давно щетки с металлопластиком начали предлагаться производителям продуктов питания как способ защититься от проблемы инородных тел в продукции, но работает ли он?



Дебра Смит
Ведущий
специалист
отдела по гигиене



Цель

Изучить прочность, функциональность и выявляемость металлопластиковых щетинок.

Методы

Прочность - исследования прочности на излом и эластичность металлопластиковых щетинок по сравнению с прочностью обычных пластиковых (полиэстеровых) щетинок проведены компанией Zwick Roell с использованием аппарата для выдергивания щетинок Zwicki 5kN (*изображение 1*).

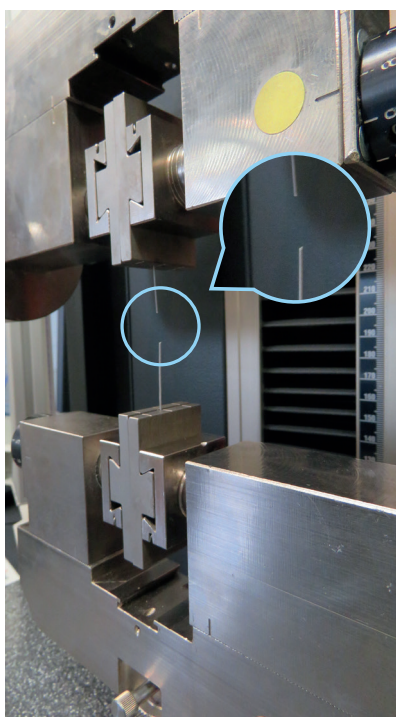
Функциональность - возможность щетки с металлопластиковым ворсом удалять влажные (от рубленых консервированных помидоров) и сухих (смесь сухого молока и молотого кофе) загрязнения по сравнению с обычной пластиковой (полиэстеровой) щеткой с помощью робота-руки (*изображение 2*).

Выявляемость - в сотрудничестве с компанией Mettler Toledo металлопластиковые щетинки были протестированы многочастотным металлодетектором Profile Advantage на предмет их выявляемости как в упаковке охлажденной курицы и фасованном сахаре-песке, так и отдельно от них (*изображение 3*).

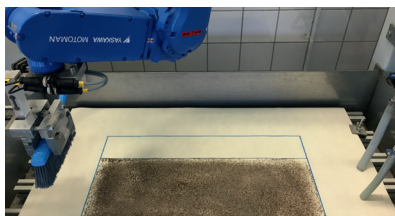
Очищаемость - на металлопластиковые и пластиковые щетинки нанесли (Рисунок 4а) тестовый «загрязнитель» Brownes (Isopharm Ltd.), а после очистили их тем же образом (рисунок 4б).

Датчик нагрузки: 200Н л.с.
Тензомер: с поперечной головкой
Зажимы: пневматические зажимы – 8190 Ньютонов
Вставная губка: оксидная керамика
Сила зажима: 4 бар

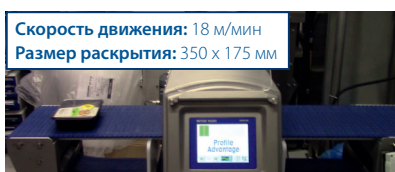
Первоначальная нагрузка: 1 Ньютон
Скорость, первоначальная нагрузка: 10мм/мин
Тестовая скорость: 20 мм/мин
Расстояние между зажимами в начале: 100 мм



Изображение 1. Аппарат для оценки прочности на излом и эластичности щетинок Zwicki 5kN, (Zwick Roell, Германия).



Изображение 2. Чистящий робот-рука (Vikap, Дания).



Скорость движения: 18 м/мин
Размер раскрытия: 350 x 175 мм

Изображение 3. Многочастотный металлодетектор Profile Advantage (Mettler Toledo, Дания).



Рисунок 4а. Тестовое загрязнение Brownes на щетке.

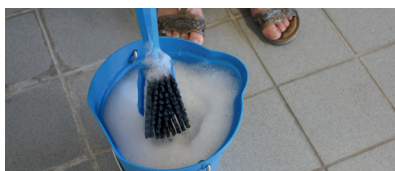


Рисунок 4б. Очистка загрязненной щетки.

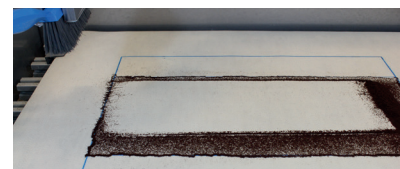
Выводы

Прочность - обычные пластиковые щетки оказались на 68% прочнее и более чем в два раза эластичнее металлопластиковых (*Таблицы 1а и 1б, а также Графики 1а и 1б*).

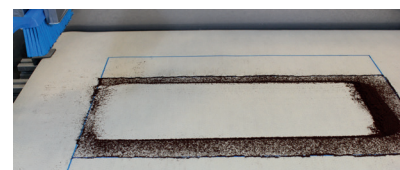
Функциональность - визуальная оценка показывает, что эффективность металлопластиковых щеток не больше, чем у обычных пластиковых (*изображения 4а и 4б*).

Выявляемость - металлопластиковые щетинки в продуктах питания и упаковке обнаружены не были (*Таблица 2*).

Очищаемость - визуальный осмотр под микроскопом (Nikan SM21500) показал, что металлопластиковые щетинки имели более шероховатую текстуру и их очищать сложнее (*Рисунки 6а и 6б*).



Изображение 4а. Уборка щеткой с металлопластиковым ворсом.



Изображение 4б. Уборка щеткой с пластиковым ворсом.

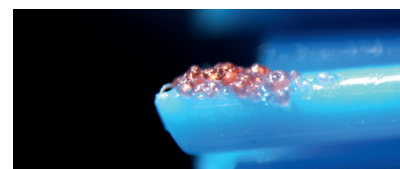


Рисунок 6а. Пластиковые щетинки после очистки (160-кратное увеличение).

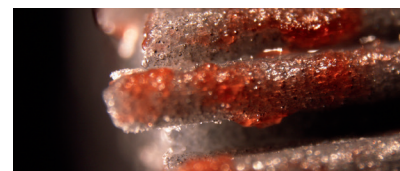


Рисунок 6б. Металлопластиковые щетки после очистки (160-кратное увеличение).

Выводы

Данные по прочности:

Таблица 1а. Прочность на излом и вытяжение пластиковой щетинки (эластичность) диаметром 0,35 мм.

Пластиковая n = 10	Макс. сила [N]	Дл при макс. силе [mm]
\bar{x}	27.0	104.9
s	1.69	11.7
v] [%]	6.26	11.11

Макс. сила:

Прочность на излом

Дл при макс. силе:

Вытяжение щетинки (эластичность)

Таблица 1б. Прочность на излом и вытяжение металлопластиковой щетинки (эластичность) диаметром 0,35 мм.

Металлопластиковая n = 10	Макс. сила [N]	Дл при макс. силе [mm]
\bar{x}	16.0	48.3
s	0.826	1.3
v] [%]	5.16	2.74

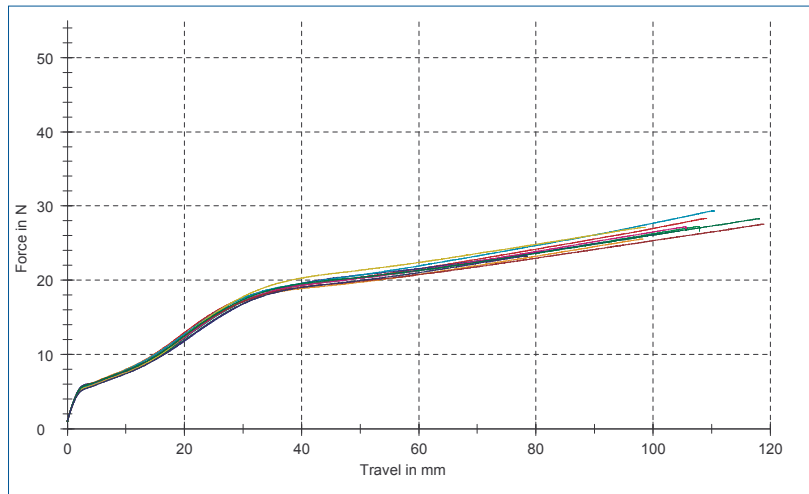


График 1а – Прочность на излом и эластичность пластиковой щетинки диаметром 0,35 мм.

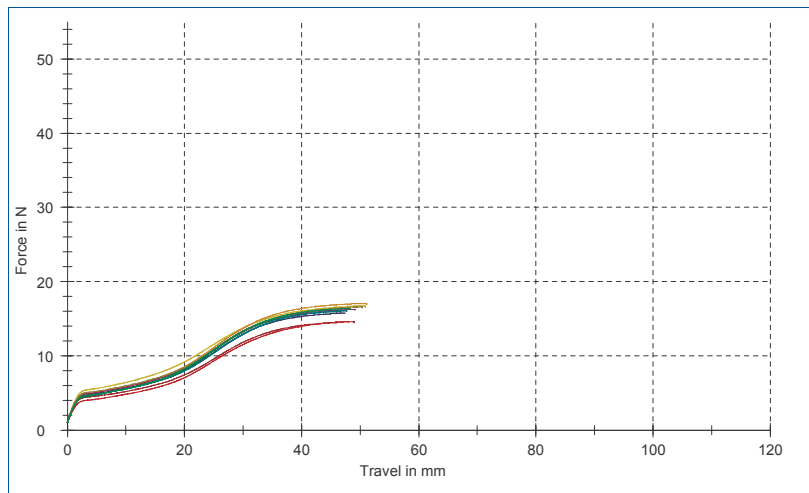


График 1б – Прочность на излом и эластичность металлопластиковой щетинки диаметром 0,35 мм.

Данные по выявляемости:

Таблица 2: Выявление металлопластиковых ворсинок в продуктах питания и отдельно от них.

Диаметр ворсинки [мм]	Длина ворсинки [мм]	Положение ворсинки	Без продукции/упаковки	Сахар (сухой)	Куриная грудка (влажная)
0.35	100	—	*1.8	N/D	N/D
0.50	100	—	*2.2	N/D	N/D
0.60	100	—	*2.5	N/D	N/D
0.35	50	—	N/D	N/D	N/D
0.50	50	—	*1.8	N/D	N/D
0.60	50	—	*2.3	N/D	N/D

N/D – не выявлена.

*Нижний порог обнаружения (такой же как у железного шарика того же диаметра).

Ссылки: Руководство EHEDG № 8 (2004). Критерии гигиеничности конструкции инвентаря.

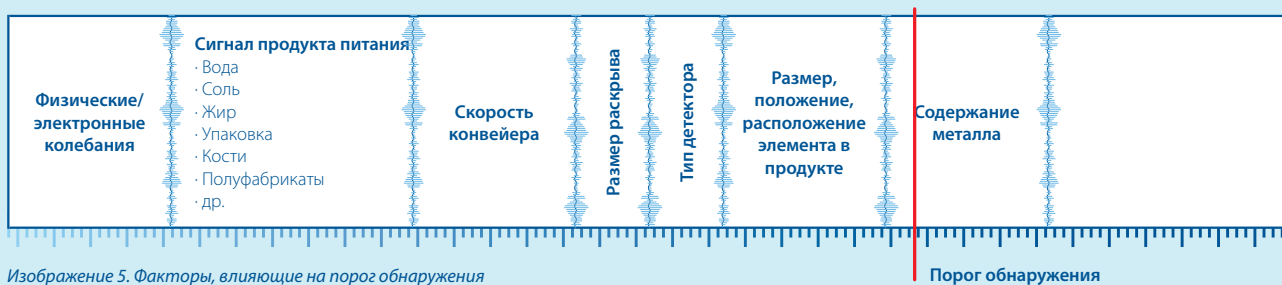
Руководство EHEDG № 32 (2005). Материалы для производства инвентаря, контактирующего с продуктами питания.

Лок, А. 1990. Как сократить попадание металлических элементов в продукты в пищевой промышленности. Safeline metal detection Ltd.

Благодарности: Vikan благодарит компании Detectronic, Mettler Toledo и Zwick Roell за помощь в проведении исследований.

Значимость результатов исследования

- 1) Металлопластиковые инструменты очищают поверхности не лучше пластиковых и не минимизируют риск попадания щетинок в еду. В действительности, они могут даже повысить риск, поскольку прочность и эластичность ворса снижена, а персонал рассчитывает на то, что металлодетекторы обнаружат опасность. На данный момент на рынке доступны только щетки с достаточно толстым ворсом, а именно более 0,35 мм в диаметре. Однако щетки с тонким ворсом лучше удаляют порошковые загрязнения, в т.ч. некоторые аллергены. Таким образом, использование щеток с более толстым ворсом может привести к некачественной уборке, а значит, и повышению риска для бизнеса/потребителя.
- 2) Выявление любых металлосодержащих элементов зависит от ряда факторов (*изображение 5*). Степень их значимости может варьироваться и суммироваться, таким образом меняя порог обнаружения. Следовательно, возможности металлодетектора выявлять очень маленькие металлические объекты ограничена.



Изображение 5. Факторы, влияющие на порог обнаружения металла.

Более того, данные, приведенные в таблице 3 (Лок, 1990) показывают, что для достижения выявляемости, аналогичной выявляемости железного шарика диаметром 1,5 мм, длина металлической проволоки должна составлять 3–8 мм.

Таблица 3: Длина металлической проволоки, необходимая для достижения уровня выявляемости, аналогичной выявляемости железного шарика диаметром 1,5 мм. (Лок, 1990)

Железный шарик (диаметр сферы)	Стальная скрепка (железосодержащая) поперечный диаметр 0,95 мм	Медная проволока (нежелезосодержащая) поперечный диаметр 0,91 мм	Проволока EN 58/AISI 304L из нержавеющей стали (небольшое содержание железа) поперечный диаметр 1,16 мм
1,5 мм	длина 3 мм	длина 9 мм	длина 8 мм

На сегодняшний день на рынке предлагаются щетки с металлопластиковым ворсом только диаметром 0,35 мм, 0,50 мм, и 0,60 мм, т.е. намного более тонким, чем металлическая проволока, показанная в Таблице 3. Можно сделать вывод о том, что для достижения того же уровня выявляемости потребуются увеличение длины металлопластиковых ворсинок. На основании этого можно заключить, что металлопластиковые щетинки или их фрагменты с большой долей вероятности не будут выявлены в продуктах питания, в особенности с помощью протестированного металлодетектора и набора продуктов, а сами металлопластиковые элементы невелики по размеру.

- 3) Использование щеток с металлопластиковым ворсом может в действительности повысить риск занесения в продукты питания инородных предметов, поскольку прочность и эластичность ворса снижена, а персонал рассчитывает на то, что металлодетекторы обнаружат опасность.

Заключение: использование щеток с металлопластиковым ворсом может в действительности повысить риск занесения в продукты питания инородных предметов, поскольку прочность и эластичность ворса снижена, а персонал рассчитывает на то, что металлодетекторы обнаружат опасность

Компания Vikan – один из ведущих мировых производителей эффективного и гигиеничного уборочного инвентаря с более чем вековым опытом. Ассортимент Vikan включает более тысячи различных наименований. Все инструменты созданы специально для задач пищевой промышленности и других отраслей, где предъявляются высокие требования к гигиене.

Узнать больше – vikan.com

