



Щетки с металло-пластиковым ворсом – есть ли польза?

Хенрик Хегелунд и 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. Щетки с металлопластиком предлагаются производителям продуктов питания и маркируются 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).

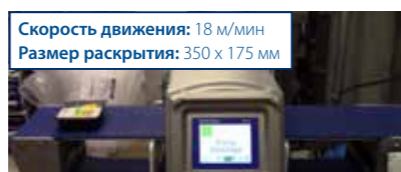
Датчик нагрузки: 200Н л.с.
Тензомер: с поперечной головкой
Зажимы: пневматические зажимы – 8190 Ньютонов
Вставная губка: оксидная керамика
Сила зажима: 4 бар
Первоначальная нагрузка: 1 Ньютон
Скорость, первоначальная нагрузка: 10мм/мин
Тестовая скорость: 20 мм/мин
Расстояние между зажимами в начале: 100 мм



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



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



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 очистить сложнее (*Рисунки 6а и 6б*).



Изображение 4а. Уборка щеткой с металлопластиковым ворсом.



Изображение 4б. Уборка щеткой с пластиковым ворсом.

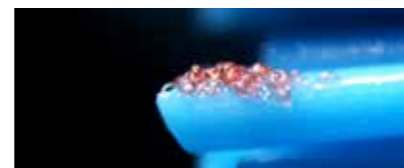


Рисунок 6а. Пластиковые щетинки после очистки (160-кратное увеличение).



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)

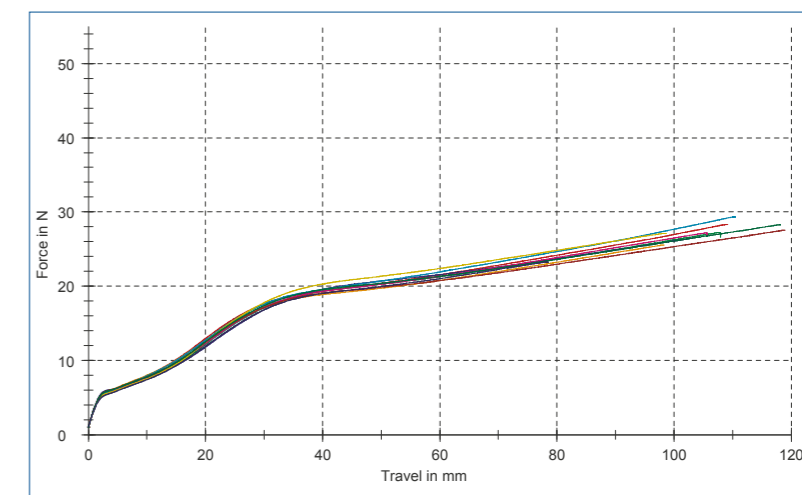


График 1а – Прочность на излом и эластичность пластиковой щетинки диаметром 0,35 мм.

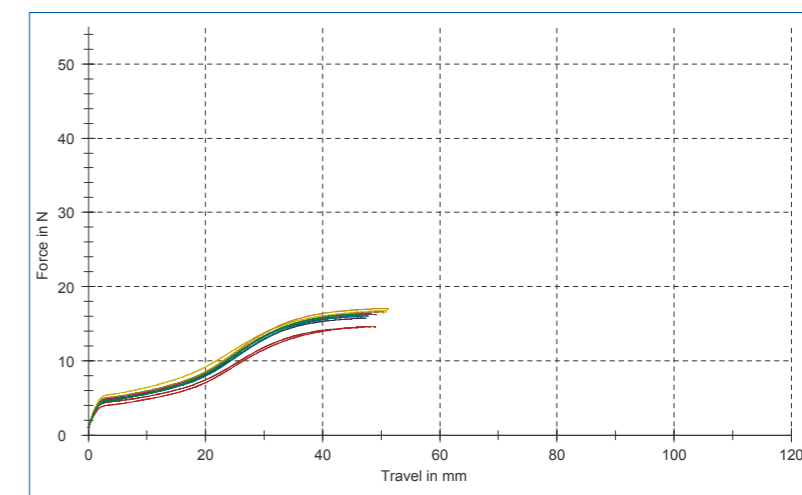


График 1б – Прочность на излом и эластичность металлопластиковой щетинки диаметром 0,35 мм.

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 |

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 |
| 0.50 | 100 | | — | *2.2 | N/D |
| 0.60 | 100 | | — | *2.5 | N/D |
| 0.35 | 50 | | — | N/D | N/D |
| 0.50 | 50 | | — | *1.8 | N/D |
| 0.60 | 50 | | — | *2.3 | N/D |

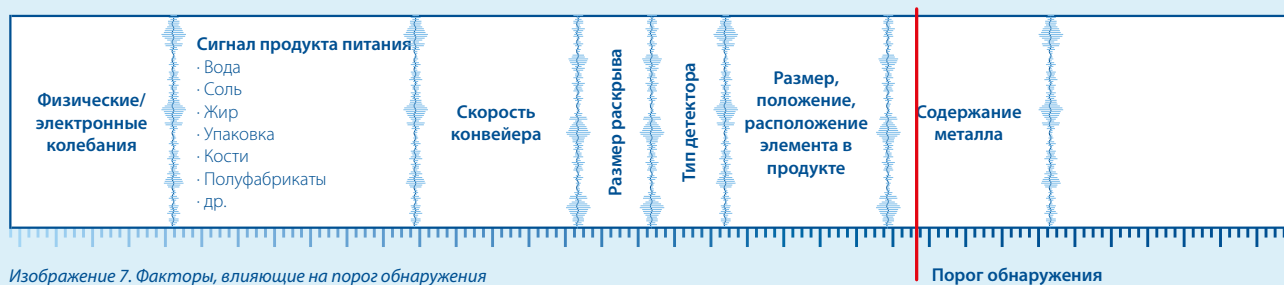
N/D – не выявлена.

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

Ссылки: Руководство EHEDG № 8 (2018). 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 7. 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

