الفصل الرابع

ضبط الجودة بقسم الخلط والتحبيب

ضبط الجودة بقسم
الخلط والتحبيب

ضبط الجودة فـي قسم الخلط والتحبيب

يعتبر قسم الخلط والتحبيب مقدمة للإنتاج النهائي لكثير من المنتجات، وعلى قدر الدقة في هذا القسم تكون جودة المنتجات النهائية في هذه الأقسام، والعمليات التي تتابع في قسم الخلط والتحبيب يمكن تلخيصها كالآتي:

(1) الوزن WEIGHING

(2) تغذية الخلاطات FEEDING

(3) الخلط الساخن والبارد MIXING

(4) التحبيب PELETIZATION

(5) التعبئة PACKING

(6) تخزين المنتجات المؤقت STORING

وفي كل مرحلة من هذه المراحل هناك أسس لابد من مراعاتها، ويمكن الرجوع إلى هذه الأسس بالتفصيل في مراجعها، ولكننا سنذكر هنا ما يجب أن نقوم به داخل مصانعنا لضمان سلامة الإنتاج، ومطابقتها للمواصفات المطلوبة.

أولاً : مراقبة جودة الوزن :

في حالة الوزن اليدوي تراعى الأصول الآتية :

1- يتم الوزن على الموازين ذات المؤشر الحساس.

2- تستخدم صنج نظيفة من الأتربة والعوالق الأخرى.

3- تجرى عملية صيانة نصف يومية للميزان ؛ لإزالة البودرة المترسبة فوق الميزان والعناية بمحاور الحركة فيه.

4- تؤخذ الكيماويات بملاعق خاصة، ولا تؤخذ باليد، وكذلك الصنج الصغيرة تمسك بواسطة الملقط.

5- يرتدي العامل القائم بالوزن (بالطو) نظيفًا تماما، وخاليا من البودرة، وألا تتدلى منه أية خيوط أو زوائد.

6- يمنع وضع أشياء بالجيوب في حالة غير مستقرة، حتى لا تسقط سهوا بالوزنات مثال : الأقلام أو الأوراق أو النقود أو المفاتيح. إلخ.

7- يتم الوزن على منضدة نظيفة ثابتة ومستقرة، وفي حجرة مغلقة مخصصة لعملية الوزن.

8- تلاحظ النظافة العامة في الصالة الخاصة بالوزن، وكذلك في جميع مراحل عملية الإنتاج.

وفي حالة الوزن الأوتوماتيكي تراعى الأصول الآتية :

1- يراعى إجراء اختبار على دقة الميزان كل وردية، أو حسب حالة الميزان العامة .

2- على مراقب الجودة، أن يجرى عملية مطابقة عينية، بين التركيبة الكيميائية المرفقة مع أمر الشغل والمؤشرات الدالة على الوزن المضاف للخلاطات، عن طريق الميزان الأوتوماتيكي.

ثانيًا : تغذية الخلاطات :

1- يقوم مراقب الجودة بالتأكد من أن المواد المخزنة في التانكات هي المواد المطلوبة لعملية الخلط، وذلك في حالة تغذية التانكات أثناء فترة عمله، وتتم هذه العملية بحضور مراقب الجودة ورئيس الوردية.

2- التأكد الدائم من أن أجهزة الغربلة تعمل بالكفاءة المطلوبة، مع التأكد بالعين المجردة من أن أسلاك الغربال خالية تماما من أية ثقوب.

3- التأكد من صدور أمر من المعمل يفيد بأن المواد المستخدمة مطابقة للمواصفات القياسية المطلوبة، حسب أذونات التوريد.

ثالثًا الخلط الساخن والبارد :

تراعى الأصول التالية أثناء عمليات الخلط :

1- خلط المواد الجافة أولاً خلطا جيدا، ثم يضاف لها المثبت السائل إن وجد Liquid Stabilizer.

2- إضافة المواد المشحمة Lubricants بعد فترة من الخلط الأولى.

3- إضافة المُلدِّن Plasticizer عندما تصل درجة الحرارة 60°م.

4- الوصول إلى أقصى درجة ممكنة من التبريد قبل التجفيف (30° -40° م).

5- تثبيت درجة حرارة الخلط في جميع الكميات المنتجة من نفس النوع، وذلك لتأثيرها على زمن الخلط ومواصفات المنتج.

6- تترك البودرة التي سوف تستخدم مباشرة لمدة 24 ساعة قبل الاستخدام ؛ لتتلخص مما بها من بخار الماء الزائد أو الحر Free Water ، والمواد المنتجة بعد عملية الخلط يمكن استخدامها مباشرة وهي ما تزال على هيئة بودرة، أو تدخل بعد ذلك في مرحلة البثق والتحبيب.

وهناك عدة اختبارات تجرى على البودرة لضبط جودتها، وكذلك على الحبيبات، وفيما يلي تفصيل لذلك.

الاختبارات التي تجرى على البودرة

أولا : الملاحظات الظاهرية :

1- يلاحظ غياب الأجسام الغريبة، وكذلك التجمعات كبيرة الحجم (قطر 1-3سم) من الخامة، والتي يدل وجودها على ارتفاع نسبة الرطوبة مقدمًا.

2- يلاحظ غياب الحبيبات الصلبة الداكنة اللون، والتي يدل وجودها على سوء خلط المواد المشحمة بالذات، مما يؤدي إلى نقص في تجانس المنتج.

ثانيًا : الاختبارات المعملية :

يقوم مراقب الجودة بأخذ 3 – 5 عينات عشوائية كل ساعتين، ومقدار العينة

1 كجم من البودرة المنتجة على الخلاطات، سواء استخدمت كما هي أو أجريت عليها عملية التحبيب بعد ذلك، وتجرى التجارب الآتية على العينات:

1- قياس الانسيابية بجهاز الأقماع المختلفة.

- Determination of Free Flow Properties

2- قياس الكثافة الظاهرية. - Determination of Bulk Density

3- قياس التماثل الحجمي للحبيبات. - Determination of Bulking Value

4- قياس النسبة المئوية للرطوبة. - Determination of Moisture %

5- اختبار المناخل لمعرفة أحجام الحبيبات.

- Powder Granular Size Distribution

6- اختبار الثبات الحراري. - Heat Stability

7- تقدير نسبة الرصاص. - Lead Content

8- مقارنة اللون بالعينة القياسية. - Colormetering

وفيما يلي تفصيل لهذه الاختبارات :

قياس انسيابية الخامة Determination of Free Flow Propertis

الغرض من الاختبار :

يعطي هذا الاختبار مؤشرًا واضحًا على مدى سهولة حركة المنتج على الأسطح المعدنية، والتي تتأثر في العادة بارتفاع نسبة الرطوبة بالخامة، أو كمية الشحنات الاستاتيكية، أو متوسط حجم الحبيبات.

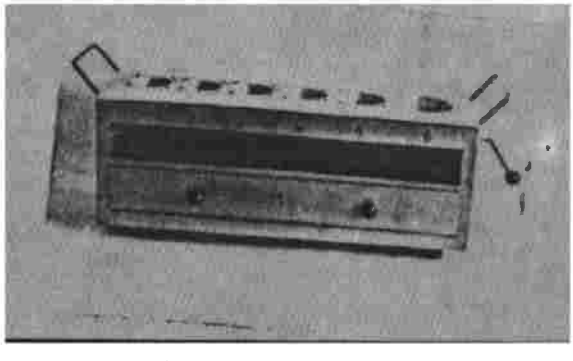
الجهاز المستخدم :

يتكون الجهاز من ستة أقماع معدنية من الألمونيوم، متساوية الحجم والارتفاع، وبزاوية ميل للجدار على القاعدة 60° م، وتختلف الأقماع عن بعضها من ناحية قطر فتحة القاعدة، وهذه الأقطار المختلفة هي كالآتي :

القمع رقم 1	قطر الفتحة	1 مم
القمع رقم 2	قطر الفتحة	2 مم
القمع رقم 3	قطر الفتحة	4 مم
القمع رقم 4	قطر الفتحة	8 مم
القمع رقم 5	قطر الفتحة	16 مم
القمع رقم 6	قطر الفتحة	32 مم

والفتحات الستة يمكن فتحها وإغلاقها بواسطة صفيحة معدنية، تتحرك أسفلها حركة مفصلية إلى أعلى عند الغلق، وإلى أسفل عند الفتح.

والجهاز مزود بدرج، يتحرك للداخل والخارج لجمع البودرة المنسابة من الأقماع، والجميع مثبت في إطار معدني، له قبضتان لتحريك الجهاز ونقله (انظر الصورة).



جهاز قياس انسيابية الخامة

Free Flow Test Apparatus

خطوات العمل :

تملأ الأقماع بالبودرة المراد اختبارها، تسوى باستخدام سكينة أو قطعة معدنية وبدون ضغط على سطح البودرة ، حتى يتساوى سطحها مع مستوى حافة الأقماع تماما، ثم يفتح الباب المفصلى لتنساب البودرة من الأقماع، ويلاحظ سلوكها أثناء الانسياب بدقة.

النتائج :

- البودرة التي تنساب من الأقماع 2، 3 بطريقة سهلة دون أن تترك أية آثار في الأقماع تعتبر ذات جودة ممتازة.
- البودرة التي تنساب من الأقماع 3، 4 دون القمع 2 تعتبر جيدة ومقبولة.
- البودرة التي تنساب من الأقماع 5، 6 دون القمع 4 تعتبر رديئة الصفات.
- عندما تعجز البودرة عن الانسياب مع القمع رقم 6 فإنها تأخذ أقل درجة جودة، وهي رقم انسيابية 7.

وعلى ذلك فرقم الانسيابية مرتب حسب الجودة وهو كما يلي :

رقم الانسيابية	التقدير
3	ممتاز
4	جيد جدا
5	جيد
6	مقبول
7	مرفوض

يكتب تقرير يحتوي على :

رقم الانسيابية.

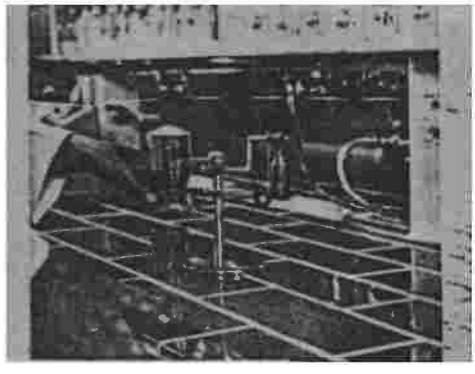
التقدير.

الملاحظات العامة أثناء الاختبار.

قياس الكثافة الظاهرية Determination of Bulk Density

الغرض من الاختبار :

معرفة مدى دقة الحبيبات، وكذلك تحديد أحجام الخزانات اللازمة لتغذية المصنع من هذه الخامات، حسب طاقة الإنتاج اللازمة.



Euipment for Determination of Bulk Density

الجهاز المستخدم :

- قمع معدني مثبت على حامل معدني، موضوع على قاعدة معدنية ثابتة ويمكن فتح القمع وإغلاقه بواسطة قطعة معدنية، تتحرك أسفله حركة جانبية.
- أسفل القمع مباشرة يوضع كأس معدني ثابت الحجم (100مل)، ومعروف وزنه بدقة، وتتحرك بموازاة حافته سكينة خاصة ؛ لإزالة ما زاد عن سعته من البودرة دون إحداث أي ضغط على سطح البودرة.
- ميزان حساس بحساسية ± 1. و 0 جم.

خطوات العمل :

1- املأ القمع بالبودرة المراد اختبارها، وافتح القمع لتنساب البودرة، ويمتلأ الكأس المعدني أسفل القمع.

2- أزل ما زاد عن الكأس المعدني بواسطة السكينة الخاصة.

3- زن الكأس وما به من البودرة، واحسب وزن الـ 100 مل من البودرة.

4- احسب وزن اللتر من البودرة، وسجل النتائج بالجرام لكل لتر.

قياس التماثل الحجمي للحبيبات

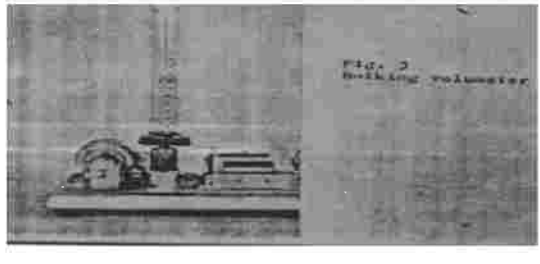
Determination of Bulking Value

الغرض من الاختبار :

يفيد هذا الاختبار في تحديد التجانس بين الحبيبات المكونة للمخلوط من ناحية الحجم.

الجهاز المستخدم :

يستخدم لهذه التجربة جهاز خاص، مكون من قاعدة متحركة بواسطة موتور، وتتحرك القاعدة حركة اهتزازية لأعلى وأسفل بطريقة منتظمة، ومثبت على هذه القاعدة مخبار مدرج توضع به كمية البودرة التي تجرى عليها التجربة، انظر الصورة.



Bulking Volumeter

طريقة العمل :

1- ضع في المخبار المدرج 100 جم من البودرة تحت الاختبار، ولاحظ عدم وجود أية فراغات بينية، وأن يكون سطح البودرة في المخبار مستويًا تمامًا، وعند التأكد من ذلك عين حجم الكمية بدقة.

2- ابدأ في تشغيل الجهاز ليحدث 1250 اهتزازة منتظمة، حسب قراءة المؤشر الدال على ذلك، وعندما يتوقف الجهاز عين الحجم بعد الدفعة الأولى من الاهتزازات.

3- في حالة ثبات الحجم أو تغيره بما لا يزيد عن 2 ملليتر ؛ اعتبر هذه القراءة صحيحة وحولها إلى ما يقابلها من الجرامات في اللتر (جم/ لتر).

4- إذا كان النقص في الحجم أكبر من 2 ملليتر فكرر الاهتزازات دفعة وراء الأخرى، حتى يثبت الحجم أو يكون التغير أقل من 2 ملليتر.

5- كرر التجربة مرتين على الأقل لكل عينة.

طريقة الحساب :

$$\text{الكم الحجمي} = \frac{\text{وزن العينة (جم)} \times 1000}{\text{الحجم النهائي (ملليمتر)}} \quad \text{جم / لتر}$$

النتيجة : القابلية للانضغاط تعد صفة رديئة للمنتج، ويدل على وجود حبيبات صغيرة وأخرى كبيرة تتداخل في بعضها أثناء الاهتزاز والنتيجة وجود فارق كبير بين الكثافة الظاهرية والكم الحجمي.

اختبار المناخل لمعرفة توزيع الحبيبات حسب الحجم

Six Analysis or Granular Size Distribution

الغرض من الاختبار :

معرفة التوزيع الحجمي للحبيبات بطريقة كمية دقيقة.

الجهاز المستخدم :

يستخدم جهاز معين مكون من عدد من المناخل تركب فوق بعضها، بحيث تكون أوسع المناخل إلى أعلى، وأقلها اتساعا إلى أسفل، ويحرك هذه المجموعة موتور يعطي حركة اهتزازية منظمة.

1- ضع في المنخل العلوي وزن قدره 100 جم من العينة تحت الاختبار، وابدأ في تشغيل الجهاز لمدة 3 دقائق، وعند التوقف الأوتوماتيكي للجهاز – بعد مرور الزمن المحدد – افتح الجهاز بحرص وزن كل منخل على حدة ؛ لتعرف وزن المتبقي فيه من البودرة.

2- السعات المختلفة لفتحات المناخل كالآتي :

250 ميكرون	200 ميكرون	160 ميكرون
100 ميكرون	90 ميكرون	63 مبكرون

3- الحبيبات المتبقية في المنخل العلوي تعد أكبر من 250 ميكرون ؛ احسب نسبتها المئوية، وكرر ذلك بالنسبة لبقية المناخل، ودوِّن النتائج.

4- قارن النتائج بالمواصفات القياسية المتعاقد عليها ؛ لتعطي القرار النهائي بالمطابقة للمواصفات القياسية من عدمه.

اختبار الثبات الحراري : Heat Stability

الغرض من الاختبار :

- لقياس قدرة البودرة على مقاومة الاحتراق أو التحلل عند تعرضها للحرارة، ويجرى الاختبار على البودرة أو الحبيبات.

- لمعرفة درجات الحرارة التي تستخدم كي تكون متقاربة مع الدرجات المستخدمة واقعيا في عمليات التحبيب أو البثق أو السحب على شكل ألواح.

- لكي تقدر القدرة على الثبات الحراري بالزمن الذي ينقضي منذ لحظة تعرض العينة للدرجة المطلوبة، وحتى يبدأ التحلل الذي يميز بالتغير في اللون أو تصاعد غاز كلوريد الهيدروجين (يد كل).

طريقة العمل :

يمكننا قياس الثبات الحراري بطريقتين :

أولا : بطريقة تصاعد غاز يد كل :

الأدوات اللازمة :

- أنابيب اختبار 16× 160، وأنابيب زجاجية 2×150.

- أغطية فلين مثقوبة ؛ لإمرار الأنبوبة الصغيرة إلى داخل الأنبوبة الكبيرة.

- صبغة الكونجو الحمراء (Congored) محملة على ورق خاص بالكشف Congored Indicator Paper

- حمام زيتي مجهز لوضع الأنابيب رأسية، ودرجة حرارة الترموستات تتراوح بين20-350م^{5}.

العينات :

عندما تكون الصبغة على شكل حبيبات أو بودرة أو مسحوق تستخدم مباشرة فإذا كانت على شكل مسطح أو قطع كبيرة فيجب أن تقطع إلى قطع يتراوح مساحتها من 5-6مم2. وفي كل الحالات يؤخذ من العينة مقدار 5 جم.

طريقة العمل :

1- ضع في أنبوبة الاختبار 5جم من العينة ثم أغلقها جيدا بالغطاء الفليني، وأدخل في ثقب الغطاء الأنبوبة الصغيرة التي يوضع بها الورقة الكاشفة والمشبعة بصبغة الكونجو الأحمر.

2- ضع الأنبوبة بمحتوياتها في الحمام الزيتي واضبطه عند رجة الحرارة المناسبة (180ْم في حالة اختبارات الراتنج غير المثبت، 201ْ في حالة اختبار البودرة المخلوطة مع المثبت).

3- عين الزمن المنقضي من بداية وضع الأنبوبة في الحمام الساخن، وحتى تحول اللون الأحمر للورقة إلى اللون الأزرق الواضح، مارا باللون البنفسجي.

4- قارن بين المواد تحت الاختبار، واكتب التقرير الدال على ذلك.

ثانيا : بطريقة الفرن : Oven Test

يتم إجراء هذا الاختبار على كل من البودرة والحبيبات، وكذلك المنتجات عموما.

الأدوات : جهاز درفلة – فرن حراري (20 – 350ْ م).

خطوات العمل :

1- ينتج من العينة تحت الاختبار رقيقة متجانسة السمك (1-2مم)، باستخدام جهاز الدرفلة، مع ضبط حرارة الدرافيل عند 180ْم، وكذلك زمن التسوية 3 دقائق، ثم تترك الرقيقة حتى تبرد على سطح مستوى.

2- تقطع هذه الشريحة هذه إلى قطع مساحتها 1سم2 بواسطة قطاعة خاصة أو بالمقص ، وتقسم إلى عشر مجموعات ، ويوضع كل 5 قطع من كل مجموعة على شريحة زجاجية، ويدخل الجميع الفرن المضبوط مقدما عند درجة 180ْ م.

3- أخرج شريحة زجاجية بما عليها كل 15 دقيقة، ولاحظ التغير في لونها بعد تثبيت قطعة تمثلها بالكارت الخاص بذلك، واستمر في ذلك حتى تحصل على تغير واضح في اللون من الطبيعي إلى الأصفر وحتى البني المحترق.

4- احسب الزمن الذي بدأ بعده التغير، حيث يعتبر ذلك مقياسًا للثبات الحراري للعينة.

5- يمكن إجراء هذا الاختبار مباشرة على الدرافيل الساخنة، حيث تؤخذ عينة كل 15دقيقة من الرقيقة، مع الاستمرار في درفلتها على الدرافيل حتى تبدو محترقة.

6- سجل النتائج في الكارت الخاص بذلك، وأجري عملية المقارنة مع اعتبار أن الثبات لمدة 75 – 90 دقيقة يعتبر ممتازا من ناحية الجودة.

تقدير كمية الرصاص في المنتجات النهائية لـPVC (حبيبات- بودرة - مواسير)

الغرض : التأكد من قدرة المادة المثبتة المضافة في حالة استخدام مثبتات الرصاص.

الأدوات : ميزان حساس – سخان – مخبار مدرج 250 مل – كأس زجاجي 200مل – زجاجة ساعة كغطاء – جهار ترشيح – بوتقة – ماسك أنابيب اختبار.

الكيماويات : حمض الكبريتيك المركز – حمض النيتريك المركز – محلول خلات الأمونيا (120 ملي محلول أمونيا بكثافة 0.9 + 140 ملي حمض الخليك المركز +170 مل ماء مقطر)- ماء مقطر – محلول ثاني كرومات البوتاسيوم.

خطوات العمل :

1- زن عشرة جرامات من المادة المختبرة وضعهم في كأس زجاجي نظيف جاف، ثم أضف إليها 50 ملي من حامض الكبريتيك المركز، ثم غط الكأس بزجاجة الساعة وضعه على السخان حتى درجة الغليان، واستمر في الغليان لإجراء عملية هضم للمواد العضوية، حتى يتحول لون المادة إلى البني المحروق.

2- برّد المحلول تماما، ثم أضف إليه 20 ملي من حامض النيتريك المركز وأعد التسخين ليتحول لون المحلول إلى الرائق، وعندئذ أضف كمية من حامض النيتريك ليعود اللون أصفر رائقا ؛ لوجود الأكاسيد النيتروزية. وفي نهاية هذه المرحلة لاحظ أن استمرار عمليات التسخين قد أدى إلى نقص حجم المحلول حتى أصبح حوالي 10-15 ملي.

3- برِّد المحلول، ثم أضف 80 ملي ماءً مقطرًا للتخفيف، ثم أضف 100 ملي محلول خلات الأمونيا لإيجاد الوسط القلوي.

4- ضع المحلول على السخان ولاحظ تكوين رواسب، ثم برد ورشح حتى تفصل هذه الرواسب، ثم اغسلها بقليل من محلول خلات الأمونيوم، وأضف محلول الغسيل إلى الراشح.

5- ارفع درجة حرارة الرشيح حتى درجة الغليان، مع إضافة كمية من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم، واستمر في الغليان ولمدة 15 دقيقة ولاحظ ترسب كرومات الرصاص.

6- اترك المحلول حتى يبرد ويستقر الراسب في قاع الدورق، ثم رشحه مع غسيل الراسب جيدًا بالماء المقطر، وباحتراس شديد انقل الراسب إلى جفنة بغطاء وضعه في فرن عند درجة 150° م حتى يتم جفافه.

7- أوجد وزن الرصاص في 10جم من المادة المختبرة وذلك بضرب وزن الراسب الناتج في (0.6401) كعامل ثابت، واحسب النسبة المئوية للرصاص.

8- كرر العمل مع أكثر من عينة، وقارن النسبة الناتجة مع النسبة المطلوبة، واكتب تقريرا مفصلا يحتوي : التاريخ، ورقم العينة، وزمن أخذها، والوردية، ونسبة الرصاص ٪.

اختبار مقارنة اللون بالعينة القياسية

يراعى الاحتفاظ بعينة قياسية للون حسب أمر الشغل المطلوب، ويقارن لونها مع لون الرقيقة الناتجة من الدرفلة، وأحسن الطرق هو استخدام أجهزة قياس الألوان Colormeter الخاصة بهذه الحالات.

وفي حالة إنتاج الحبيبات بعد بثقها فإنه تجري عليها اختبارات أخرى خاصة بها وهي :

1- إلقاء نظرة عامة على الحبيبات لفحص ما يلي :

أ- طول الحبة وقطرها ومطابقتها للمواصفات المطلوبة حسب العقد بين المنتج والمستهلك.

ب-خلوها من أية آثار للحروق أو زيادة التسخين، وإلا فيجب مراجعة حرارات التشغيل على ماكينة البثق.

جـ- خلو الحبيبات من أية فراغات أو فقاقيع، وإلا فيجب مراجعة جهاز التفريغ.

د - خلو الحبيبات من أية زوائد عند المقطع ، وإلا فيجب مراجعة انضباط سكينة التقطيع وحدة شفرتها .

هـ- أن تكون درجة التسوية في داخل الحبة متجانسة مع سطحها أو أقل قليلا جدا، وإلا فيجب مراجعة توزيع الحرارة على طول حلزونة الماكينة، وكذلك نسبة المواد المشحمة بالخلطة الأساسية.

2- قياس الكثافة الحقيقية وذلك بإنتاج رقيقة من المنتج، وبطريقة المخبار المدرج يوجد حجمها، ثم توزن لمعرفة كثافتها الحقيقية.

3- قياس الخواص الميكانيكية كما هو مبين في ص 45.

4- قياس الخواص الكهربائية إذا طلب ذلك، مثال قوة العزل، سواء في العمق أو على السطح.

5- قياس درجة امتصاص الرطوبة .

ويلاحظ أن التجارب من 2-6 تجري مع الإنتاج الجديد، وإلى حين التأكد من صلاحيته وضبط ظروف الإنتاج العامة، أو عندما تطلب مراجعة هذه المواصفات على أثر شكوى للمستهلك.

مراقبة جودة التعبئة :

من أهم الضمانات لوصول المنتج إلى المستهلك بحالة طيبة، أن تكون العبوات مناسبة لظروف التخزين، وحالة النقل، وطريقته، وهناك قواعد يجب مراعاتها وهي :

1- مراعاة الدقة الكاملة في عملية الوزن قبل التعبئة، ضمانًا لتحري العدل بين المصنع والمستهلك، فلا يظلم هذا ولا ذاك.

2- أن تكون العبوة ذات طبقتين، الأولى داخلية من رقائق البولي إيثلين، وفائدتها منع تسرب الغبار وكذلك الرطوبة إلى المنتج، والثانية من الورق المقوى ويتفق مع المستهلك على عدد طبقاته، حسب طريقة النقل المتبعة، ويمكن استخدام شكائر البلاستيك المنسوجة بديلاً للورق المقوى.

3- إغلاق الشكائر باللحام في حالة البلاستيك، أو بالحياكة أو باللصق في حالة استخدام الورق المقوى.

4- وجود بيانات كافية على العبوة، مكتوبة بالخط الواضح، حسب لغة الدولة أو الجهة المستهلكة، وهذه البيانات توضح :

أ - اسم المنتج التجاري.

ب- استخدامه، ولونه.

جـ - الرقم الكودي للمنتج.

د - رقم الدفعة أو الوردية.

هـ - تاريخ الإنتاج.

و - إرشادات للتخزين إن وجدت.

ز - تعليمات للشحن والتفريغ.

مراقبة جودة التخزين المؤقت :

من المتبع في المصانع تخزين إنتاج الوردية على الأقل بالقرب من مكان الإنتاج، وذلك لحين وصول كارت من المعامل يفيد بصلاحيتها ليسمح لها بالتخزين في المخازن الرئيسية، وحتى يتم ذلك فيجب الحفاظ على المنتج في هذه الفترة بما يلي :

- إبعاده عن أماكن التلوث بالزيوت والشحومات، المتواجدة بالمصانع في العادة نتيجة لعمليات الصيانة والفك والتركيب.. إلخ.
- إبعاد المنتجات عن الطرقات التي يتحرك فيها العمال، حتى لا يداس عليها فتتمزق العبوات ويتلوث المنتج.
- مراعاة الدقة في ترتيب الإنتاج في رصات مكونة من مجموعات متباعدة، وحتى لا تختلط المنتجات المتشابهة مع بعضها، كاختلاط الـ PVC الملون مع الماستر باتش، أو خامات الحقن مع السحب أو.... إلخ.

* * *

تقرير مراقبة الجودة بقسم الخلط والتصبيب

التاريخ / / 20 الوردية : اسم المراقب:

خط الإنتاج رقم المنتج :

أولاً : الوزن

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	النظافة العامة								
2	دقة الوزنات اليدوية								
3	دقة الوزنات الأتوماتيكية								
4	ملاحظات								

ثانيًا : تغذية الخلاطات

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	أجهزة الغربلة								
2	شهادة صلاحية المواد الأولية رقم								

ثالثًا : الخلط

رقم	الاختبار	الرقم القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	درجة الخلط العظمى									
2	درجة التبريد الدنيا									

رابعًا : مواصفات البودرة الناتجة

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
1	نسبة الرطوبة								
2	رقم الانسيابية								
3	الكثافة الظاهرية								
4	التماثل الحجمي								
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
5	المناخل								
6	الثبات الحراري								
7	اللون								

خامسًا : مواصفات الحبيبات

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	أبعاد الحبة								
2	الكثافة								
3	درجة التسوية								
4	الثبات الحراري								

سادسا : التعبئة

سابعا : التخزين المؤقت

مراقب الجودة رئيس المعامل ومراقبة الجودة

ضبط جودة الإنتاج
بقسم السحب

ضبط جودة الإنتاج بقسم السحب

يعد قسم السحب من الأقسام التي تحتاج لمراقبة الجودة بصورة ضرورية، وذلك لكون إنتاجها إنتاج هندسي ذو مواصفات عالمية ثابتة، وكذلك نظرًا لاستخدام هذه المنتجات في ظروف صعبة ومواقع حساسة، حيث يعد الخطأ الفني في إنتاجها مدخلاً لأخطار جسيمة أخرى، قد تودي بحياة الإنسان، أو تعطل مصالحه لفترة غير قصيرة.

ويعتمد قسم السحب بالدرجة الأولى على خامات البي. في. سي، حيث يتم تشكيلها إلى أشكال أنبوبية ذات أطوال متعددة، وسُمُك جدارية متعددة، وكذلك أقطار متعددة، وهذا ما يطلق عليه عمومًا المواسير، وأحيانًا يتم التشكيل على هيئة ألواح ذات أشكال هندسية مختلفة، وهذا ما يطلق عليه البروفيلات.

أما الخامات فهي نوعان أساسيان: الـ. بي. في. سي المتلدن أو الطري، والبي. في. سي الصلب أو الناشف Soft or plastic zed PVC & Rigid PVC

ولكل خامة من هذه الخامات أنواع كثيرة، من ناحية الصيغة الكيميائية ونسب المواد المشتركة في إنتاجها، ويترتب على ذلك ظروف تشغيل خاصة بها، وكذلك حيز من المنتجات يمكن إنتاجه باستخدامها.

والمعمول به في هذا القسم التفريق بين المنتجات الصلبة والمتلدنة من ناحية المعاملة وتكنولوجيا الإنتاج عمومًا، حيث يعتمد قسم المنتجات الصلبة على إنتاج المواسير بأقطارها وأطوالها المختلفة، وكذلك قدرتها من ناحية تحمل الضغط الداخلي والخارجي على جدرانها، ويعتمد قسم المنتجات المتلدنة على إنتاج الخراطيم والمكرونات والشعريات البلاستيك بألوانها واستخداماتها الكثيرة، وكلا القسمين يستمد خاماته من قسم الخلط والتحبيب، وقد أفردنا له طرق مراقبة خاصة به، ولذلك سوف يقتصر كلامنا هنا على مراحل ما بعد الخامات الأولية، ولمعرفة مواصفات الخامات يرجع لها في مراقبة جودة قسم الخلط والتحبيب.

قسم إنتاج المواسير

يمر إنتاج المواسير المصنوعة من مادة الـ. بي. في. سي بعدة مراحل إنتاجية، فهي أولاً مواد خام تطبق عليها ظروف إنتاج لتتحول إلى منتجات، حيث يتم تخزينها وتسويقها، وعلى مراقب الجودة أن يتابع الخطوات التالية لضمان سلامة المنتج :

(1) المواد الأولية. (2) ظروف الإنتاج.

(3) المنتج النهائي. (4) التخزين المؤقت.

1- المواد الأولية :

تراقب جودتها حسب الأصول المبينة بقسم إنتاجها، وعلى مراقب الجودة أن يطالع فقط شهادة صلاحيتها الخارجة من المعمل، مع مراعاة استخدام البودرة بعد 24 ساعة من إنتاجها، ليسمح للماء الحر بالتبخر وكذلك الغازات البينية بالمركب.

2- ظروف الإنتاج :

ويدخل فيها سرعة الماكينة، وتوزيع درجات الحرارة، وضغط جهاز التفريغ بالماكينة وبحوض التبريد، ودرجة حرارة ماء التبريد، وصلاحية عمل منشار القطع، وجهاز استقبال المواسير المنتجة.

3- المنتج النهائي :

تتم مراقبة جودة المواسير البلاستيك حسب القواعد التالية :

أولاً : الملاحظة الظاهرية بالعين المجردة :

1- بواسطة استخدام مصدر ضوئي في الجهة المقابلة للفاحص يلاحظ :

- النتوءات السطحية. - الخطوط السطحية العميقة.
- أجسام غريبة على السطح. - الحروق السطحية.
- الحفر والنقر السطحية - الجيوب الهوائية الداخلية عند مقطع الماسورة.

2- ملاحظة الجودة العامة للماسورة :

- الاستقامة الطولية. - الاستدارة الظاهرية.

- غياب التموجات السطحية. - استواء الحافة المائلة عند المقطع.

- غياب الرايش عند المقطع.

3- يراقب اللون طبقا للعينة القياسية المرفقة مع المراقب، ويستحسن اختبارها بجهاز اختبار اللون.

4- وجود علامة الشركة المسجلة، ومرفق معها نوع الماسورة واستخدامها.

ثانيًا : أبعاد الماسورة :

1- القطر الخارجي والقطر الداخلي بواسطة جهاز السيركوميتر (Circometer)، ويتم التقييم حسب الأصول الآتية :

± 0.1 مم يبلغ المشرف لإجراء التعديل المطلوب.

± 0.2 مم ترفض العينة.

2- سمك الماسورة : بواسطة القدمة في 5 مواقع، موزعة توزيعًا متساويًا على المحيط في المواسير قطر 110مم، و7 مواقع في المواسير ذات الأقطار الأكبر من ذلك.

3- طول الماسورة : يقاس بالمتر العادي حسب المطلوب.

ثالثًا : اختبارات معملية :

1- اختبار الميثيلين كلورايد : Methylene Chloride Test

تغمس العينة (100مم) في محلول كلوريد الميثيلين (98 –100٪) لمدة 30 دقيقة في درجة 20°م، ويلاحظ تأثرها بذلك.

أ - الماسورة لم تتأثر : درجة أولى مقبولة.

ب - الحافة الخارجية متأثرة : درجة ثانية، ويبلغ المشرف.

جـ – الحافة الداخلية متأثرة : درجة ثانية، ويبلغ المشرف.

د – المقطع متأثر : درجة ثانية، ويبلغ المشرف.

هـ – الماسورة مشققة : ترفض العينة.

2- اختبار ثبات الأطوال وتجانس التركيب الداخلي تحت تأثر الحرارة :

Dimensional Stability and Homogenity Test

يجرى هذا الاختبار على مواسير المياه والصرف، ويعد مقياسا لسلامة ظروف التشغيل على ماكينة البثق.

ظروف الاختبار :

- درجة الحرارة 140°م.
- سمك أقل من 8 مم الزمن 30 دقيقة.
- سمك 8 –16 مم الزمن 60 دقيقة.
- سمك أكبر من 16 مم الزمن 120 دقيقة.

طريقة إجراء الاختبار :

1- قطعة من الماسورة طولها 250 مم، تقسم بالقلم الفلومستر من الخارج طوليا إلى أربعة أجزاء، ويرسم خطان آخران عند الأطراف على بعد 25 مم، ويقاس السمك والقطر الداخلي بدقة.

2- توضع العينة في الفرن المعد لذلك لمدة مناسبة – حسب المبين سابقا – وعند سماع جرس المنبه ترفع العينة من الفرن، وتوضع منبسطة مستقرة على سطح مستوٍ حتى تبرد، وبعد مرور ساعة زمنية تقاس الأبعاد مرة ثانية، وتحسب النسبة المئوية للتغير حسب المعادلة الآتية :

$$\text{التغير في الطول} = \frac{(200 - \text{الطول بعد التسخين}) \times 100}{200}$$

$$\text{التغير في الأقطار} = \frac{(\text{القطر قبل التسخين} - \text{القطر بعد التسخين}) \times 100}{\text{القطر قبل}}$$

نتيجة الاختبار :

- وجود انتفاخات أو شقوق بالعينة يعني عدم التجانس.
- التغير في الطول أكثر من 5٪ ترفض العينة.
- التغير في القطر أكثر من 2.5٪ ترفض العينة.

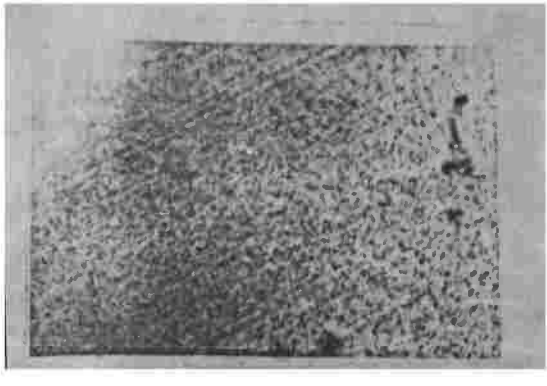
والاختبار مقياس لسلامة ظروف التشغيل وليس للخامات الأولية.

3- الفحص الميكروسكوبي Microscopic Investigation

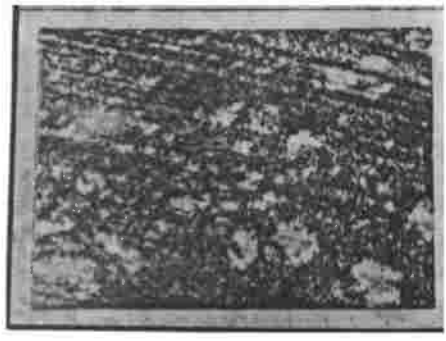
يفيد هذا الاختبار في معرفة تجانس المنتج الداخلي، ويكون مؤشرًا واضحا لسلامة ظروف البثق وكذلك ثبات الخامة للحرارة.

الأجهزة المطلوبة :

- ميكروسكوب تكبير (× 100) بلمبة إضاءة سفلية.
- ميكروتوم يعطي شرائح بسمك واحد ميكرون فأكثر.



تركيب متجانس ميكرسكوبيًا
Plastificated Structure



تركيب قليل التجانس ميكرسكوبيًا
Poorly Plastificated Structure

طريقة الاختبار :

تقطع شرائح بسمك 10 – 15 ميكرون من العينة ، وتفحص بالميكروسكوب بعد وضعها على شرائح زجاجية وتغطيتها بالغطاء عند تكبير 100مرة.

نتيجة الاختبار :

أولا : المواسير الجيدة تكون خالية من الفجوات والأجسام الغير متجانسة مع بعضها.

ثانيًا : المواسير الرديئة توجد بها فجوات أو أجزاء غير المتجانسة، مما يدل على ضرورة تعديل ظروف التشغيل واختبار الخامات مرة ثانية.

4- تعيين درجة الامتصاص للرطوبة Determination of Water Absorption

الأجهزة المطلوبة :

دورق غليان 250 مم – مكثف – سخان مناسب (كهربائي) – حامل سحاحة.

خطوات العمل :

1- تؤخذ قطعة مساحتها السطحية من 50-60 سم مربع من الماسورة المختبرة، أو عدة قطع يكون مجموع مساحتها 50-60 سنتيمتر مربع.

2- يراعى التنظيف الجيد للحواف والأسطح الجانبية للقطع المختبرة.

3- توزن العينة بدقة كاملة بواسطة استخدام ميزان حساس، درجة حساسيته 1مجم.

4- تغمر العينة بعد ذلك في الماء المقطر وتغلي لمدة 24 ساعة، ثم تبرد لمدة 15 دقيقة في ماء بارد.

5- تخرج العينة وتجفف بورقة ترشيح وتوزن بدقة وتسحب كمية الماء المتشربة بالملي جرام لكل سنتيمتر مربع.

النتيجة :

عندما تزيد نسبة الماء المتشرب عن 4 ملي جرام لكل سنتيمتر مربع يبلغ المشرف لتعديل ظروف الإنتاج.

5- تعيين الخواص الميكانيكية :

تعين الخواص الميكانيكية للمنتجات باستخدام أجهزة خاصة، وعينات قياسية ذات مواصفات محددة، وهذه الخواص الميكانيكية هي :

(1) قوة تحمل الشد	-Tensile Strength
(2) قوة التحمل عند التعجين	-Yield Strength
(3) قوة التحمل عند القطع	-Break strength
(4) الاستطالة القصوى للمنتج	-Elongation at
(5) الاستطالة عند التعجين	-Elongation at Preak
(6) الاستطالة عند القطع	-Impact Force
(7) قوة التماسك (الصلابة)	-Hardness
(8) الصلادة	-Stiffness

استخدام جهاز تعيين قوة الشد وتوابعها

Tensile Testing Machine Zwick 1101

يستخدم هذا الجهاز لإيجاد المواصفات الستة الأولى ، حسب المواصفات الألمانية (AstM-D)، وباستخدام عينة قياسية ثابتة.

طريقة العمل :

1- تجهز العينة تحت ظروف معلومة، سواء كانت منتجة عن طريق الحقن أو بتجهيز القطاع على الدرافيل ، ويقاس سمكها بدقة، وكذلك يعرف الطول الذي يطبق عليه الوزن.

2- تقاس درجة الحرارة والتي يجب أن تترك فيها العينة لمدة 3 ساعات قبل بداية التجربة، حتى تثبت درجة حرارة العينة تماما.

3- تضبط سرعة الجهاز وتسجل، وتثبت لجميع العينات للمنتج الواحد.

4- يضبط مؤشرا الوزن على الصفر مع ملاحظة أبعاد مؤشر قطع التيار حتى أقصى وزن يحتمل الوصول إليه أو بعده بقليل.

5- توضع العينة القياسية بين فكي الجهاز وتضبط الريشة على ورق المربعات، ثم يضغط على زر الجهاز ليبدأ العمل، وفي نفس اللحظة يبدأ دوران الأسطوانة ليرسم المنحنى على ورقة المربعات.

6- يستمر في تشغيل الجهاز حتى قطع العينة، مع إهمال العينة التي تقطع خارج المسافة المحددة بين العلامتين.

7- تسجل القوى والمسافات الآتية :

أ - أقصى وزن تتحمله العينة = ق أ كجم

ب - الوزن المسبب للتعجن = ق ب كجم

جـ - الوزن المسبب للقطع = ق جـ كجم

د - الاستطالة القصوى للعينة = ل أ سم

هـ - الاستطالة عند التعجن = ل ب سم

و - الاستطالة عند القطع = ل جـ سم

ز - مساحة المقطع في المنطقة بين العلامتين = س سم 2

8- احسب المواصفات الميكانيكية للعينة من المعادلات الآتية :

أولاً : قوة تحمل الشد = $\frac{\text{ق أ}}{\text{س}}$ = كجم / سم2

ثانيًا : قوة التحمل عند التعجن = $\frac{\text{ق ب}}{\text{س}}$ = كجم / سم2

ثالثًا : قوة التحمل عند القطع = $\frac{\text{ق جـ}}{\text{س}}$ = كجم / سم2

رابعًا : الاستطالة القصوى للعينة = $\frac{\text{ل}_1 \times 100}{\text{ل}}$ = سم ٪

خامسًا : الاستطالة عند التعجن = $\frac{\text{ل (ب)} \times 100}{\text{ل}}$ = سم ٪

سادسًا : الاستطالة عند القطع = $\frac{\text{ل جـ} \times 100}{\text{ل}}$ = سم ٪

9- يكرر العمل مع 3-5 عينات ويأخذ المتوسط لمجموع العينات الخمسة المستخدمة.

10- ترفق ظروف العمل مع النتيجة، حيث يعبر عن المواصفات مقرونة بظروف إيجادها.

قياس درجة الصلابة

Impact Strength

الغرض من هذه القياسات معرفة قدرة البلاستيك على مقاومة الطرق المفاجئ بقوى الطرق المختلفة، ويكون ذلك مقياسًا فعالاً لسلامة المنتج من ناحية التركيب، ضمانًا لسلامة عمليات الإنتاج، سواء للخامة أو على ماكينة إنتاج المواسير.

وتقوم الطريقة على أساس تعيين الطاقة المفقودة من مطرقة الجهاز، ليتمكن من كسر عينة ذات مواصفات معلومة.

تحضير العينة :

تؤخذ شريحة من الماسورة المنتجة في الاتجاه الطولي للماسورة باستخدام المنشار العادي، أبعادها كالآتي :

15×100 × السمك (حسب الماسورة المنتجة) بالملليمتر.

طريقة العمل :

1- تثبت التجهيزة الخاصة بقياس درجة الصلابة، وتوضع الحشوة المناسبة لسمك العينة.

2- تثبت العينة في المكان المعد لها، ثم يرفع البندول حتى يستقر خلف الحاجز الخاص به، (ويكون بزاوية ميل على مستوى المؤشر تساوى 160).

3- يسحب المسمار الحاجز للبندول، فيصبح حر الحركة، ويهبط مصطدمًا بالعينة فيسبب لها كسرًا، وتحسب الطاقة المفقودة من البندول حتى كسر العينة على التدريج مباشرة بالنسبة المئوية.

وفي حالة تحويلها إلى تعبيرات أخرى عن القوى، يستخدم العامل الثابت المناسب حسب المعادلات الآتية :

$$\text{بالجول} = \frac{\text{قراءة المؤشر}}{100}$$

$$\text{بالجول / سم}^2 = \frac{\text{قراءة المؤشر}}{100 \times \text{مساحة مقطع}}$$

تحضير العينة من الـــ PVC الصلب والخاصة بقياسات الاستطالة والشد

1- تقطع العينة من الرقائق المنتجة على الدرافيل الساخنة بسمك قدره 1.57سم (± 0.07٪)، وذلك باستخدام جهاز القطع بعد تركيب القاطع المماثل لشكل العينة.

2- توضع العينة في درجة 23° م قبل استخدامها لمدة 3 ساعات، ثم توضع في الجهاز من الطرفين المتسعين، على أن تكون عمودية على مستوى حركة الشد.

3- اضبط سرعة الجهاز 25 مم / دقيقة حتى تتم عملية القياس بانتظام، واستمر حتى تقطع العينة، ولاحظ ألا يكون الفرق بين العينات أكثر من 1٪ من القوة المستخدمة.

4- احسب تحمل قوة الشد من متوسط قوى الشد للعينات الثلاثة المستخدمة.

وفي بعض الحالات يجب تطبيق اختبارات الضغط والثني والمقاومة للاحتراق والعزل الكهربائي حسب المواصفات القياسية المصرية رقم 880 على بعض المنتجات التي يلزم لها هذه الاختبارات.

المنتجات المتلدنة لقسم السحب

يدخل في هذه المجموعة الخراطيم والمكرونات والشعريات والبروفيلات ذات الطراوات المتعددة ، وينطبق عليها ذات القياسات المستخدمة مع المواسير عدا اليسير الذي تنعدم الحاجة إليه ، ومن هذه القياسات :

1- مواصفات الخامات الأولية : يرجع لها في قسم الخلط والتحبيب، ويكتفي بمطالعة شهادة الصلاحية.

2- ظروف الإنتاج على الماكينة : تطبق نفس القواعد المتبعة مع المواسير.

3- المنتج النهائي : تتم مراقبة الجودة حسب القواعد التالية :

أ - الملاحظات الظاهرية : تطبق القواعد المتبعة مع المواسير تحت هذا البند.

ب - أبعاد المنتجات : تطبق القواعد المتبعة مع المواسير تحت هذا البند،إلا إذا وجدت مواصفات خاصة بطلب الإنتاج.

جـ - الاختبارات المعملية : يجرى على المنتجات الاختبارات الآتية :

- تعيين درجة الامتصاص للرطوبة.
- تعيين الخواص الميكانيكية.
- تعيين الخواص الكهربائية.

وتطبق في هذه الاختبارات القواعد المستخدمة مع المواسير ويضاف إليها أية اختبارات يطلبها المستهلك بشأن صفة مهمة لديه ينشدها في الإنتاج.

التخزين المؤقت والنقل للتسويق :

تراعى الظروف الآتية :

1- توضع المواسير في رصات على حوامل خشبية أو حديدية، مع مراعاة النسبة بين ارتفاع هذه الرصات وقدرة المواسير على تحمل الضغط الواقع عليها، ومع مراعاة الاستقامة في الوضع منعا للتقوس والانبعاج.

2- المنتجات الطرية توضع داخل أكياس بلاستيك في لفات معلومة الطول الكلي والوزن، واللون عندما تكون الأكياس معتمة.

3- توضع علامة المصنع، وتاريخ الإنتاج، ورقم العامل، والوردية في الكارت المرافق مع المنتجات أو المعلق عليها.

4- يحذر من المشي فوق المنتجات، أو تعريضها لأية عوامل حك أو بري مما يسيء إلى المنتج ويعرضه للتلف.

5- أثناء التحميل يحذر من سحب المنتجات على الأرض، أو على أية أسطح صلبة وخشنة يكون من شأنها التأثير على سلامة المنتج.

تقرير مراقبة الجودة بقسم السحب

التاريخ : / / 20 الوردية: المنتج:

اسم المراقب : الماكينة:

أولاً : المواد الأولية

شهادة صلاحية رقم :

ثانيًا : ظروف الإنتاج

رقم	الاختبار	الرقم القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	سرعة الحلزونات									
2	جهاز التفريغ									
3	سرعة الجرار									
4	سرعة المنشار									
5	توزيع الحرارت									
6	توزيع الحرارات القياسي									

ثالثًا : المنتج النهائي

رقم	الاختبار	الرقم القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	الملاحظات الظاهرية									
2	الأبعاد أ- الطول ب- ق.د									
3	السمك									
4	الاختبارات المعملية									
	ملاحظـــــــــــــــــات									

رابعًا : التخزين المؤقت والنقل

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	التخزين المؤقت								
2	النقل								

ملاحظات عامة :

المراقب رئيس المعامل مراقبة الجودة

ضبط الجودة بقسم النفخ

ضبط الجودة بقسم النفخ

يعد مراقب الجودة في قسم إنتاج العبوات بطريقة النفخ بمثابة صمام الأمان للمستهلك نظرًا لأن هذه المنتجات تستخدم كحاويات لمواد أخرى، كثيرًا ما تكون مهمة كالأحماض، والقلويات، والزيوت، والمذيبات العضوية، وزيوت الوقود ... إلخ، إلى جانب المواد الغذائية باختلاف أنواعها، ويشمل إنتاج القسم الجراكن باختلاف أنواعها وأحجامها، والزجاجات باختلاف سعاتها.

والمواد الأولية المستخدمة في الإنتاج غالبا ما تكون إحدى ثلاث مواد هي: البولي بروبيلين والبولي إيثيلين والبولي فينيل كلوريد . وتتأثر المنتجات بمواصفات الخامات تأثيرًا مباشرًا، ولذلك فإن عمل مراقب الجودة يشمل ثلاثة أجزاء :

أولاً : الخامات الأولية :

عندما تتحدد الحاجة إلى استخدام معين لمنتج معين، فإن أول ما يجب بحثه نوع الخامة المناسبة لهذا المنتج ولهذا الاستخدام، وبعد الاستقرار على نوع معين من الخامات لا يصح استبداله إلا بعد صدور إذن صلاحية لهذا البديل، بعد إجراء الاختبارات الأولية عليه، ومن هنا فعلى مراقب الجودة أن يراعى في الخامات الأولية :

1- التأكد من أن النوع المستخدم هو النوع المتفق عليه ، والحاصل على شهادة استخدام من المعامل .

2- أن تكون العبوات مغلقة جيدًا، ضمانًا لعدم تلوثها بالأتربة أو الرمال .

3- في حالة استخدام الرايش تفحص حالته العامة من ناحية:

أ- خلوه من الألوان المخالفة .

ب- خلوه من المواد الغريبة، كالشحوم والأنسجة والورق .

ج- خلوه من الأجسام المعدنية تمامًا .

4- التأكد من إجراء بعض الاختبارات على الرايش قبل استخدامه، كقياس نسبة

الرطوبة، ودرجة الثبات الحراري، واحتفاظه بنفس درجة الانسيابية المناسبة للاستخدام .

ثانيًا : ظروف التشغيل :

كثيرًا ما يكون التلف ناشئًا عن تغير في ظروف التشغيل نتيجة لجهل العامل بقيمة التغيير لهذه الظروف، مما يدفعه إلى رفع الحرارة أو خفضها وإسراع الحلزونات أو زيادة ضغط الهواء ... إلخ .

وعلى مراقب الجودة أن يراعي القواعد التالية :

1- استلام المنتج بحالة صحيحة يقرن دائمًا بظروف إنتاج معينة .

2- تغيير هذه الظروف يتطلب تصريحًا من المهندس رئيس القسم وفي وجود مراقب الجودة، ثم يعاد تسلم الإنتاج بحالته الجديدة مع الظروف الجديدة .

3- عندما يظهر أي تغير في المنتج يراجع المراقب أولاً الخامة ، وثانيًا ظروف التشغيل، وهذا بالطبع في العيوب التي يحتمل أن يكون سببها راجعًا لهذين السببين كزيادة الرايش، أو القابلية للكسر، أو سيولة الخامة، أو احتراقها ... إلخ .

ثالثًا : المنتجات النهائية :

قبل وصول المنتجات النهائية إلى المستهلك ؛ تجرى عليها عدة تجارب لضمان سلامتها ومطابقتها للمواصفات القياسية المتعارف عليها، ، ومن الاختبارات المهمة في هذا المجال :

الفحص الأولى بالعين المجردة :

تؤخذ خمس عينات من الإنتاج على الأقل أو كما يتفق مع المستهلك ويلاحظ فيها:

(1) اللون :

يطابق لون المنتج مع العينة القياسية المتفق عليه، ومن الأفضل والأصح علميًا

تحديد رقم لوني على جهاز القياس الخاص بالألوان، مع درجة سماح معقولة ومحددة .

وإذا كان اللون مخالفًا يوقف الإنتاج، ويبلغ رئيس القسم، ويتم الاتصال بقسم الصباغة والتلوين لإصلاح الخطأ، إما بزيادة اللون أو بإضافة خامة طبيعية لتخفيف درجة اللون.

(2) المظهر العام :

تكون مادة المنتج متجانسة وخالية من المواد الغريبة، والانتفاخات، والجيوب الهوائية، وخالية من عيوب الصناعة، وتكون أسطحها متجانسة اللون واللمعان، وعادة ما تظهر هذه العيوب إذا حدث خلل في مواصفات الخامة أو درجة النظافة حسب القواعد التالية :

(أ) ظهور الخطوط الطولية : نتيجة لوجود شوائب، أو ارتفاع نسبة الرطوبة بقالب الإنتاج ، وغالبًا ما يكون الرمل مكونًا رئيسيًا لهذه الشوائب .

(ب) ظهور الانتفاخات والجيوب : نتيجة لوجود شوائب ارتفاع درجة الحرارة المؤدية لتحلل بعض المواد وتصاعد الغازات المكونة للجيوب .

(جـ) ظهور الخطوط على شكل شعاعي : ينشأ من ارتفاع نسبة الرطوبة بالخامة أو تبللها أثناء الإعداد، إذا كانت تحتوي على كمية من الرايش .

(د) وجود بروزات عند منطقة الالتحام : ينشأ ذلك عن وجود مسافة بين شقي القالب، أو عدم انتظام في نزول خرطوم الخام وسط القالب بدقة.

(هـ) وجود زيادة في سمك أحد الجوانب عن الآخر (ترحيل) :ينشأ عن الخطأ في ضبط القالب ولا مركزية الدكر وسط الجلبة، وكذلك ميل خرطوم الخامة إلى أحد الجانبين أثناء نزوله .

وفي كل الحالات السابقة يوقف الإنتاج، ويتم الإصلاح لتلافي الأخطار المترتبة على ذلك ومنها :

- عدم انضباط الطباعة لرداءة ملمس السطح .

- ضعف الجدار ، ووجود نقط يحتمل انفجارها أو تشققها .

- رسوب المنتجات في الاختبارات التي تلي الفحص العام .

(3) الوزن :

يطابق المنتج مع العينة القياسية من ناحية الوزن بدقة بالغة، مع ملاحظة :

أ - الوزن الزائد : يعد خسارة للمصنع من ناحية الخامات، وخسارة للمستهلك لأنه يقلل من وزن السلع المعبأة في المنتج، ويتم إصلاحه بخفض سرعة الماكينة أو معالجة مسافات الرأس (الجلبة والدكر) .

ب - الوزن الناقص : يعد خسارة للمستورد تنشأ من زيادة وزن السلع المعبأة عن المعدل الطبيعي لها، خاصة إذا كان ثمنها أغلى من ثمن البلاستيك، وخسارة على المستهلك النهائي لأن العبوة تكون أكثر قابلية للانفجار ، وأقل مقاومة للصدمات.

الاختبارات المعملية :

(1) اختبار التسرب :

أ- الطريقة : تملأ العبوة بالماء الملون ثم يحكم الغطاء وتجفف جيدًا من الخارج ، ثم توضع العبوة بحيث تكون فوهتها إلى أسفل لمدة ساعة واحدة .

ب- النتيجة : يلاحظ عدم تسرب الماء من خلال إحكام الغطاء للخارج.

(2) اختبار نفاذية الرطوبة لداخل العبوة :

أ- الطريقة : توضع بالعينة السليكا الهلامية الملونة المجففة، ثم تترك العينة 24 ساعة في الهواء وهي مغلقة بإحكام.

ب- النتيجة : يلاحظ عدم تغير لون السليكا الهلامية ؛ لعدم تسرب الرطوبة للداخل.

(3) اختبار المقاومة للحرارة المنخفضة:

أ- الطريقة : تعرض العينة لدرجة حرارة من 5° م إلى 7° م لمدة 24 ساعة ، ثم تخرج العينة وتترك لتأخذ درجة حرارة الغرفة .

ب- النتيجة : لا يحدث بالعينة أية تشققات، ولا يظهر بسطحها أية التواءات أو انبعاجات، ولا يتعدى التغير في السعة 4٪ من السعة الأصلية .

(4) اختبار المقاومة للتسخين الجاف :

أ- الطريقة : توضع العينة في فرن به تيار هوائي متجدد عند درجة حرارة 50 ± 2° م لمدة ساعة واحدة، ثم ترفع من الفرن وتترك لتبرد .

ب- النتيجة : لا يحدث بالعينة أية تشققات، أو التواءات، أو انتفاخات، ولا يتعدى التغير في السعة 4٪ من السعة الأصلية .

(5) اختبار الإسقاط :

أ- الطريقة : تملأ العبوات بالماء ، وتغطي بإحكام ، ثم تسقط من ارتفاع 75 مم ثلاث مرات متوالية عشوائيا على جسم صلد (الأرض) .

ب- النتيجة : لا يحدث أي قطع أو كسر في جدار العبوة .

(6) اختبار المقاومة للأحماض المخففة :

الكواشف : تحضر ثلاثة محاليل بتركيز 5٪ من كل من حمض الخليك والستريك والهيدروكلوريك .

أ- الطريقة : توضع 15 نقطة على الأكثر لتكون بقعة فوق السطح من المحاليل السابقة ، كل على حدة (بحيث لا تتلامس البقع) بواسطة قطارة أو سحاحة أو ماصة ، ثم تترك لمدة 4 ساعات وتغسل بالماء .

ب- النتيجة : لا تحدث تجاعيد ، أو فجوات ، أو تغير في اللون ، أو تآكل في العينة بعد انتهاء مدة الاختبار .

(7) اختبار المقاومة للقلويات المخففة :

الكواشف : محلول 2٪ كربونات صوديوم .

أ- الطريقة : تغمر العينة في المحلول السابق لمدة ساعة واحدة ثم تشطف بالماء حتى لا يبقى آثار من كربونات الصوديوم .

ب- النتيجة : لا تحدث تجاعيد ، أو فجوات ، أو تغير في اللون ، أو تآكل فالعينة بعد انتهاء مدة الاختبار .

(8) اختبار نضح اللون :

عندما يكون المنتج ملونا ينبغي اختبار تلائم اللون مع الخامة وارتباطه بها ، وذلك بوضع شريحة من المنتج (5×5 سم) ملاصقة لمثيلتها من الـ بي في سي المتلون الشفاف ، ويوضع فوق الجميع ثقل 5 كجم وتترك المجموعة لمدة 24 ساعة عند درجة 20ْم ، ويلاحظ انتقال الصبغة للعينة الشفافة من عدمه .

جـ- الطباعة :

يلاحظ حالة الطباعة مع مراعاة عدم وجود أوساخ ، أو شحومات ، أو بويات ، مما يتلف المظهر العام للمنتجات .

د- التعبئة :

تتم عملية التعبئة فورًا عقب التصنيع مباشرة ، مع حمايتها من الأتربة والأجواء غير الصحية، وتوضع عليها التعليمات التي يجب اتباعها للاستخدام والتنظيف ، أو أي تحذيرات يجب تجنبها .

تقرير مراقبة الجودة بقسم العبوات
(النفخ)

التاريخ / / 20 الوردية اسم المراقب

الماكينة المنتج

أولا : الخامات الأولية

الاسم شهادة صلاحية رقم :

رقم	الاختبار	الرقم القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	النظافة									
2	نسبة الرطوبة									

ثانيًا : ظروف التشغيل

رقم	الاختبار	الرقم القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	سرعة الحلزونات									
2	ضغط الهواء									
3	الحرارات									
	الحـــــــرارات القياسية									

ثالثًا : المنتج النهائي

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	المظهر العام								
2	اللون								
3	الوزن								
4	التسرب								
5	الإسقاط								

اختبارات تجرى مرة واحدة

رقم	الاختبار	1	
		مطابق	مرفوض
1	نفاذية الرطوبة		
2	مقاومة الحرارة المنخفضة		
3	مقاومة الحرارة المرتفعة		

رقم	الاختبار	1	
		مطابق	مرفوض
4	المقاومة للأحماض المخففة		
5	المقاومة للقلويات المخففة		
6	نضح اللون		

الطباعة :

التعبئة :

المراقب رئيس المعامل ومراقبة الجودة

ضبط الجودة بقسم
الرقائق البلاستيك
[الفيلم]

ضبط الجودة في قسم الرقائق البلاستيك
(الفيلم)

مقدمة :

تنتج الرقائق البلاستيك بمساحاتها المتعددة بسمك جدار يعد رقيقًا نسبيًا ، إذا ما قورن بالمنتجات الأخرى من البلاستيك .

ونظرًا لتعدد الاستخدامات لهذه المنتجات ، فإن مراقبة الجودة تبدو ذات أهمية بالغة لضمان مناسبة المنتج للغرض الذي أنتج من أجله .

وأول ما يجب معرفته في هذا المجال :

(1) الاستخدام المتوقع لهذا المنتج بدقة وتحديد .

(2) العمر الافتراضي المطلوب لبقاء المنتج .

(3) درجة الإضاءة ، ونوع الضوء الذي سيتعرض له المنتج .

(4) القوى التي سيتعرض لها المنتج ، سواء كانت قوة الشد أو الضغط ، أو أية قوى أخرى.

(5) درجة الحرارة والرطوبة في وسط الاستخدام لهذه المنتجات .

(6) معلومات أخرى تفيد في عملية الإنتاج .

وعلى أساس الإجابة على هذه الأسئلة ، ترسم خطة الإنتاج بدقة حسب الخطوات التالية حيث يحدد نوع الخامة من حيث نوع البوليمر والمواصفات التالية :

1- هل يستخدم منتج عالي الكثافة ، أم متوسط ، أم منخفض .

2- هل هناك حاجة لإضافة مواد محسنة للمواصفات مثال المثبتات الضوئية ، ومانعات الالتصاق ، ومانعات تكون الشحنة الكهربائية أم لا يلزم ؟ .

3- العروض المطلوبة والتخانات المناسبة ، وكذلك الأطوال المناسبة .

وعلى مراقب الجودة أن يكون ملمًا إلمامًا عامًا بكل ما سبق من معلومات ، ليتمكن من مراقبة المنتج بدقة ، ومعرفة خطورة الأخطاء في عملية الإنتاج .

مراحل ضبط الجودة في قسم الفيلم

ويمر إنتاج الرقائق البلاستيك (الفيلم) في عدة مراحل ، يلزم لكل منها مراقبة جودة ، وهذه المراحل كما يلي :

أولاً : مرحلة الخامات الأولية :

يقوم مراقب الجودة بملاحظة ما يلي في الخامات الأولية .

1- النظافة العامة ، من حيث خلو الخامات من الأجسام الغريبة ، وخاصة الأتربة والرمال والمنسوجات .. إلخ .

2- أن تكون الانسيابية للخامة مناسبة للإنتاج .

3- الكثافة ، لأنها تؤثر في قوة تحمل الرقيقة المنتجة .

4- المواد المحسنة للمواصفات إذا تحدد للمنتج استخدام خاص ، أو تعرض لظروف مناخية قاسية .

ثانيًا : الإنتاج :

يقوم مراقب الجودة بملاحظة ما يلي :

1- حرارات الماكينة : يراعى أن تثبت على حالة واحدة تعطي أحسن المواصفات ، ولا يصح تغييرها إلا بعد موافقة المهندس المسئول ، وفي حضور مراقب الجودة .

2- سرعة الحلزونات : يراعى أن تظل ثابتة على حالة واحدة تعطي أحسن المواصفات ، ولا يصح تغييرها إلا بعد موافقة المهندس المسئول ، وفي حضور مراقب الجودة .

3- ضغط الهواء المستخدم في التحكم الآلي للدرافيل: يراعى معه ما سبق في البندين 1، 2 .

4- بعد خروج الرقيقة تؤخذ منها عينة كل ساعة ، وتجرى عليها الاختبارات الآتية:

* قياس درجة التجانس بالنظر في المنتج في مواجهة مصدر ضوئي لمعرفة :

أ - غياب الخطوط الطولية تماما ، حيث إن وجودها يدل على وجود خطوط ضعف طولية، وإن توزيع السمك ليس منتظما في الاتجاه الطولي ، مما يسهل قطعه في هذا الاتجاه .

ب - إمكان تحريك طبقتي الفيلم بحرية على بعضها وبدون التصاق .

جـ - غياب التموجات العرضية تماما ، حيث يدل وجودها على وجود مناطق ضعف في الاتجاه العرضي ، مما يسهل انفجار الكيس عند هذه المواقع إذا ما طبق عليه حمل كبير.

د - غياب الشوائب والأجسام الغريبة كلية من المنتج ، والتي يسبب وجودها أخطار كبيرة أثناء الاستخدام ، خاصة في حالات التعبئة .

* قياس السمك :

يتم ذلك بواسطة الميكروميتر في 7 مواقع في المتر المربع ، ليتسنى للمراقب الحكم الصحيح على مطابقة المنتج للمواصفات المطلوبة من عدمه .

* قياس العرض :

ويتم ذلك بالمتر الطولي في 7 مواقع على الأقل ، المسافة بين كل منهما متر طولي ، لمعرفة انضباط قوة النفخ وانتظامها .

* انتظام طبقات الفيلم فوق بعضها عند لفها على الأسطوانة النهائية حيث يؤثر ذلك في العمليات التالية من طباعة وتقطيع .

ثالثًا : مرحلة الطباعة :

عندما تطلب الطباعة على المنتجات يراعى اختيار الأحبار المناسبة ، من حيث الثبات الضوئي ، ومقاومة الذوبان في الماء ، والعرق ، وكذلك قوة الالتصاق بالمنتج . وأثناء الطباعة تراعى الأصول التالية :

1) درجات الألوان في الأحبار المستخدمة ، من حيث ثبات درجة اللون الواحد المستخدم للمنتج الواحد .

2) انتظام الطباعة وتمركزها في المكان المحدد لها على سطح الفيلم .

3) انتظام لف المنتج على الأسطوانة المعدنية المستقبلة حتى يتم التقطيع بانتظام .

رابعًا : مرحلة التقطيع والتجهيز :

تراعى القواعد التالية :

1) طول القطعة ومطابقته للمواصفات المتعاقد عليها .

2) جودة اللحام في نهاية الكيس ، باختباره بضغط اليد عليه بقوة أو بعد امتلائه بالهواء .

3) تمركز الطباعة في مكانها المناسب على العبوة .

4) مراجعة وزن الأكياس حسب المطلوب ، لتأثير ذلك على القيمة الاقتصادية للمنتجات التي تعبأ في هذه الأكياس ، كتأثير غير مباشر ، أما التأثير المباشر فيكون باختلاف عدد الوحدات في الكيلو جرام .

حالات خاصة :

أولاً : عند استخدام الرقائق البلاستيك في الصوب النباتية كأغطية وعوازل ، يجب مراعاة جميع المواصفات السابقة ، ويضاف إليها :

1- الثبات الضوئي ضد الأشعة فوق البنفسجية : ويتم الاختبار في جهاز خاص بذلك ، توفر فيه ظروف بيئية مشابهة للواقع ، من حيث الضغط ودرجة الحرارة وكمية الرطوبة ودرجة الإضاءة .

2- الاستطالة والشد : حيث تتعرض المنتجات لأوزان متوسطة وقوى شد مختلفة تقع عليها .

3- الانعكاسية : لمعرفة كمية الأشعة التي تؤثر على المنتج والمنكسرة عليه ، بناء على

درجة لمعان السطح .

ثانيًا : عند استخدام الرقائق البلاستيك في تغليف المواد الغذائية تراعى المواصفات الأساسية ويضاف إليها إجراء اختبار النفاذية للغازات وذلك منعا للتلوث ، وبالتالي التعفن ، أو التعرض لظروف جوية من شأنها إتلاف المواد المحفوظة.

ثالثًا : عندما يستخدم المنتج في حالات العزل الكهربائي تقاس القدرة على العزل الكهربائي ومطابقتها للمواصفات المطلوبة .

تقرير مراقبة الجودة في قسم الرقائق (الفيلم)

التاريخ الوردية اسم المراقب

المنتج الماكينة

أولا : الخامات الأولية

1- اسم الخامة :

2- شهادة صلاحية رقم :

ثانيا : ظروف التشغيل

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		ثابت	متغير	ثابت	متغير	ثابت	متغير	ثابت	متغير
1	سرعة الماكينة								
2	الحرارات								
3	الحرارات القياسية								

ثالثا : المنتج النهائي

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	التجانس								
2	السمك								
3	العرض								
4	الطباعة								
5	طول القطعة								
6	اللحام								
7	وزن الوحدة								

المراقب رئيس المعامل ومراقبة الجودة

ضبط الجودة بقسم المكابس

ضبط الجودة بقسم المكابس

يتكون قسم المكابس من عدد من الماكينات التي تناسب إنتاج البلاستيك من نوع الترموست ، وهي الميلامين فورمالدهيد ، اليوريا فورمالدهيد ، الفينول فورمالدهيد .

وهذه الخامات تجري عليها تجارب واحدة لمراقبة جودتها ، سواء كانت خامة أولية أو منتجًا نهائيًا وتنقسم التجارب التي تجري على هذه الخامات إلى قسمين رئيسين :

أولا : تجارب تجري على الخامات :

قبل إجراء التجارب ينبغي على مراقب الجودة ملاحظة ما يلي :

- أن يكون الكارت الملصق بالعبوة مطابقا لذات الخامة المطلوب استيرادها حسب أذونات التوريد ، وذلك من حيث الرقم الكودي ، واللون ، وتاريخ الإنتاج .
- أن تكون الخامات ما تزال في فترة الاستخدام ، ولم ينتهِ العمر الافتراضي للخامة ، أو ما يسمى بزمن التخزين (4شهور في الصيف ، 6 شهور في الشتاء تقريبا) .
- تؤخذ خمس عينات على الأقل من الكمية ، أو بواقع عينة لكل طن في أحسن الحالات ، وتجرى على العينات الاختبارات التالية :

1- المظهر العام :

يلاحظ المظهر العام للخامة ، ويتأكد تمامًا من خلو الخامات من أية أجسام غريبة، أو عوالق، أو مواد ملونة ، وأن تكون حبيبات الخامات متجانسة تمامًا وخالية من الكتل ، أو التجمعات الدالة على فساد الخامة ، أو ارتفاع نسبة الرطوبة بها ، وكلا العاملين يؤدي لتحجرها.

2- قياس نسبة الرطوبة :

يتم ذلك باستخدام الجهاز الخاص بقياس نسبة الرطوبة ، ويجب أن تكون نسبة

الرطوبة في الحدود التي تحددها المواصفات المتعاقد عليها مع الشركة الموردة ، وهي عموما تكون من $\frac{1}{2}$ إلي 1٪ .

3- الكثافة الظاهرية :

باستخدام الجهاز الخاص بذلك ، ويراعى انطباق النتيجة على المواصفات المتعاقد عليها.

4- الانسيابية :

أ- بطريقة القرص :

- 50 جم من الخامة تحت الاختبار تكبس في قالب مكون من عدة دوائر متصلة ببعضها ، وله أربع فتحات جانبية .

- تضغط الخامة في الظروف العادية للتشغيل ، ويلاحظ سلوكها .

النتيجة : يلاحظ أن الخامة الجيدة تملأ القالب تماما ، مع الاحتفاظ بالسمك المحدد بالقالب، وتندفع كمية الخامة الزائدة من الفتحات الجانبية .

ب – بطريقة الكوب :

- 50 جم من الخامة تضغط في قالب على شكل كوب بأبعاد ثابتة ، تحت ظروف التشغيل العادية .

- يلاحظ سلوك الخامة أثناء التشغيل .

- يؤخذ الكوب الناتج ساخنا ، ويوضع تحت ضغط وزن معين بجهاز آخر .

النتيجة : الخامة الجيدة تملأ الكوب تماما وتعطي كوبا كاملا .

- درجة انطباق حافتي الكوب في الجهاز الثاني تدل على مدى ليونة الخامة ، أي طراوتها ، وهذا مقياس لدرجة الانسيابية .

5- قياس زمن التسوية :

- 50 جم من الخامة تحت الاختبار تكبس في قالب على شكل قرص مسطح ،

ويلاحظ بالعين المجردة .

- الخامة الجيدة تعطى زمن تسوية قصير بالنسبة لأخرى .

ويلحق بهذا القسم مجموعة الاختبارات التي تجرى على ورق الديكور ومنها :

1) الحالة العامة للورق ، من حيث التمزق أو الالتصاق وتقدير نسبة التالف بدقة ، فإن كان بدرجة ملحوظة ينبه على الشركة الموردة لمراعاة ذلك .

2) تشابه الورق من حيث لون الأحبار المستخدمة أو تغيرها من لفة إلى أخرى .

3) قياس نسبة الرطوبة بالورق ومطابقتها بالمواصفات المتفق عليها مع الشركة الموردة.

4) قياس النسبة المئوية للراتنج في الوزن الكلي .

5) مقاومة الأحبار لتأثير الأحماض والقلويات المخففة والذوبانية في الماء .

ثانيا : تجارب تجرى على المنتج النهائي :

يراعى أن تكون أدوات المائدة مصنوعة من الميلامين فورمالدهيد ، بينما تصنع الأدوات والأجزاء الصناعية أو الهندسية من أي من المواد الثلاثة حسب الاتفاق .

طريقة الصناعة :

يتم تشغيل المنتج بالضغط في قوالب مصقولة بدرجة عالية ، ويفضل المطلي منها بالكروم ، كما يجب أن يكون سطح المنتج متجانسًا وعلى درجة كافية من النعومة واللمعان .

وبعد إزالة الأجزاء الزائدة (الرايش) يجب أن يلمع مكانها ، بحيث يكون المنتج النهائي بعد تمام تجهيزه نظيفًا ، وخاليًا من العيوب التي تؤثر على مظهره وصلاحيته للاستعمال .

كما يجب ملاحظة انتظام وضع أوراق الديكور على سطح المنتج ، فلا يصح أن تكون (مُرحلة) إلى أحد الجوانب :

السمك :

يجب ألا يقل سمك المنتج في 80٪ من مساحته الكلية عن الموضح في الجدول التالي :

(الأدوات التي تقع مساحتها بين المساحات الموضحة في الجدول يحسب سمكها بالنسبة والتناسب) .

المساحة (سم2)	الحد الأدني للسمك (ملليمتر)
113	2.25
170	2.50
260	3.20
570	4

الشفاه والحواف :

يجب أن تكون الأوعية والمنتجات ذات حواف انسيابية (دائرية) ، بحيث تعطى مظهرًا أرفع للمقطع ، ويجب ألا يقل نصف قطر الحافة الخارجية للوعاء عن 0.8 مم.

السعة :

عند تحديد السعة الاسمية للأوعية ، يجب ألا تقل السعة الفعلية عن السعة الاسمية ، ويجوز أن تزيد السعة الفعلية عن الاسمية بما لا يتجاوز 4٪ .

اختبار التسوية أو النضج :

تغمس العينة في محلول أزرق الميثلين المائي (0.01٪) وتغلى لمدة عشر دقائق .

ترفع العينة بعد ذلك من المحلول ، وتغسل بالماء ، وقطعة من القماش ، ثم تشطف وتجفف ويفحص سطح العينة من حيث ظهور أي بقع .

النتيجة : لا يصح أن يظهر سوى تبقيع خفيف على السطح ، فيما عدا ما يظهر عند خطوط الرايش .

اختبار المقاومة للماء المغلي :

تغمس العينة بعد تحديد سعتها في وعاء به ماء يغلي لمدة 5 دقائق ، ثم ترفع وتترك

لمدة ساعة في درجة حرارة الغرفة ، ثم تعاد العملية ثلاث مرات أخرى .

النتيجة : يجب عدم حدوث أي تشققات في العينة ، كما يجب ألا يظهر بسطحها أية علامات أو عيوب تؤثر على مظهرها ومدى صلاحيتها ، كما يجب ألا يتعدى النقص في السعة 4٪ من السعة الأصلية .

اختبار المقاومة للتسخين الجاف :

توضع العينة في فرن يمر به تيار هوائي عند درجة حرارة 77 ± 3 م لمدة 8 ساعات ، ثم ترفع من الفرن وتترك لتبرد .

النتيجة : يجب ألا يحدث في العينة أية تشققات ، ولا يظهر بسطحها أية علامات أو عيوب تؤثر على مظهرها ومدى صلاحيتها ، كما يجب ألا يتعدى النقص في السعة 4٪ من السعة الأصلية .

اختبار المقاومة للحرارة المنخفضة :

تعرض العينة لدرجة من صفر على 7° م لمدة 24 ساعة ، ويلاحظ عدم انكسار العينة أو حدوث تشقق بها .

اختبار الالتواء :

يجرى هذا الاختبار بعد تعرض العينة لجميع الاختبارات السابقة على التوالي ، ويتلخص هذا الاختبار في وضع العينة في وضعها العادي عند الاستعمال على سطح مستو ، وتثبت بالضغط الخفيف على مستوى القاع بواسطة أحد أصابع اليد ، ويلاحظ تعذر وضع مجس خلوص سمك 0.4 ملليمتر في أية نقطة بين قاعدة العينة والسطح الموضوعة عليه .

البيانات :

يوضع على المنتج الاسم أو الرقم الكودي الدال عليه ، وكذلك العلامة المسجلة.

تعليمات التنظيف :

يرفق مع المنتجات قائمة بالتعليمات التي يجب اتباعها للتنظيف ، أو أية تحذيرات يجب تجنبها.

***

تقرير مراقبة الجودة بقسم الترموست
(المكابس)

التاريخ / / 20 الوردية اسم المراقب :

الماكينة رقم المنتج

أولا : الخامات الأولية

الاسم : شهادة الصلاحية رقم :

النظافة : ملاحظات :

ثانيا : ظروف التشغيل

يراعى انضباط الحرارات والضغوط والدورة الزمنية حسب ضبط لوحة التشغيل عند بداية الوردية بواسطة المهندس .

ثالثا : المنتج النهائي

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	المظهر العام								
2	انتظام الديكور								
3	الشفاه والحواف								
4	الوزن								
5	وزن الرايش								

الاختيار / النتيجة	السعة	التسوية	مقاومة الماء المغلي	التسخين الجاف	الحرارة المنخفضة	الالتواء
مقبول						
مرفوض						

رابعًا : التجميع والتعبئة

المراقب رئيس المعامل ومراقب الجودة

ضبط الجودة بقسم الحقن

ضبط الجودة بقسم الحقن

نظرا لنوعية المنتجات في قسم الحقن حيث يستخدم معظمها كأدوات منزلية في العادة ، فإن القيمة الجمالية للمنتجات تعد عنصرا مهمًا في المراقبة ، وهذا يتطلب مراقبة جيدة للنظافة العامة، والخامات ، ودرجة تلوينها ، وطريقة تغليفها ، والمحافظة عليها، بالإضافة إلى ضمان أفضل ظروف إنتاج لهذه المنتجات ، وعلى ذلك فعلى مراقب الجودة متابعة العناصر التالية :

أولا : النظافة العامة في القسم:

من العوامل المؤثرة في جودة الإنتاج في الصناعات النظافة العامة ، في المكان الذي تتم فيه عملية التصنيع ، حيث إن وجود هذه الأجسام الغريبة والموجودات التي ليست من اللوازم لهذه الصناعة يحدث تلوثًا للمنتجات من الناحية الفنية ، وكثيرًا ما يدخل في دورة الصناعة للمنتج ويسبب تلفًا بالغًا لهذه المنتجات ، وليس المقصود في هذا الباب أن يقوم مراقب الجودة مقام القائم بالنظافة ، ولكن عليه ملاحظة هذه النقطة وتسجيلها بالكارت الخاص بذلك بما يضمن تحديد المتسبب في الخطأ الإنتاجي عندما يقع .

وعلى مراقب الجودة أيضًا ألا يكون متعسفًا في توجيه الأوامر والإرشادات ، بل عليه إبداء روح التعاون وتوجيه المسائل على أنها استفسارات وتشاور في مصلحة عامة للقسم ، وقيامًا بهذا الدور عليه متابعة ما يلي :

1- العمل على إزالة الفوارغ والروايش ومخلفات الإنتاج عمومًا من القسم أولاً بأول، مع ضرورة إيجاد مكان مخصص لجمع هذه المخلفات بما يناسب طبيعتها ويحافظ عليها ، للاستفادة بها في صناعة أخرى أو استخدام آخر .

2- إزالة الزيوت والشحوم الناتجة عن عمليات النظافة والصيانة ، وتغيير القوالب فور الانتهاء من هذه العمليات ، والمعاونة في إيجاد أفضل الطرق لعملية التنظيف لهذه المواد .

3- الإبعاد الكامل للخرق والكهن من أرض القسم ، وكذلك من على الماكينات ، مع التشدد في معاقبة المستخدمين للكهن التي على شكل خيوط أو فتل ، لسقوطها المستمر في الخامات .

4- الحث على ارتداء الزي الخاص بالقسم كاملا (لباس وحذاء وغطاء الرأس) .

5- النظافة الكاملة للماكينة ، وإزالة الشحوم والزيوت من مواقع ملامسة المنتج للماكينة، وإزالة الخامات من منطقة (النذل) ، وخاصة الخامات المحترقة وغير الناضجة وما شابه ذلك .

ثانيا : الخامات الأولية :

الخامات الأولية يتم اختبارها بما يناسب استخدام المنتج ، ومن هنا فمن الطبيعي أن كل منتج له خامة خاصة بمواصفات معينة ، وهذا دور المعامل ، أما مراقب الجودة فعليه التأكد من إتمام هذا الدور بمطالعة شهادة الصلاحية الصادرة من المعمل ، غير أن هذه الخامات تمر بعمليات تخزين ونقل وصباغة ، ثم تُنقل إلى القسم ، وكثيرًا ما تفقد الخامة بعض ميزاتها خاصة النظافة أثناء هذه العمليات ، مما يستدعي مراجعة فحصها قبل الاستخدام مباشرة بواسطة مراقب الجودة وكذلك المشرف على القسم .

وعموما فإن صلاحية الخامة تعنى مراجعة ما يلي قبل السماح بمرورها إلى ماكينة التشغيل:

1- التأكد من صدور تقرير الصلاحية من المعامل ، بما يفيد بمطابقة الخامة للمواصفات القياسية المتعاقد عليها مع الشركة الموردة .

2- التأكد بالوسائل المتاحة من أن هذه الخامة نفسها هي التي تم صباغتها وإرسالها للقسم ، ومن الأفضل دائمًا إرجاع الخامة بعد صباغتها في نفس العبوات التي كانت بها .

3- التأكد من جودة الصباغة بملاحظة التجانس العام لدرجة صباغة الحبيبات بالملاحظة العينية .

ثالثًا : ظروف الإنتاج :

من المعلوم لدينا أن ظروف الإنتاج من المؤثرات المباشرة على مواصفات المنتج ، فالحرارة الزائدة تسبب جفاف البلاستيك وتزيد من قابليته للكسر ، كما أن الحرارة الناقصة تعطي منتجًا غير متجانس التركيب الداخلي مما يعرضه للكسر أيضًا ، أما التبريد فهو يؤثر في درجة الانكماش بصورة واضحة ، وقد يؤدي التبريد السيىء إلى انحناء المنتج وتشويه شكل القالب عموما .

كما أن المحافظة على هذه الظروف يؤدي إلى تقليل كمية الفاقد (الرايش) بدرجة كبيرة ، ومن الظروف الإنتاجية طريقة تناول المنتج وجمعه ، وكل هذا يؤدي إلى معدلات إنتاج ممتازة وجودة مطابقة .

وعلى مراقب الجودة أن يتابع ما يلي في هذا البند :

(1) الحارات . (2) التبريد . (3) الضغط . (4) كمية الرايش .

(5) طريقة جمع المنتج أتوماتيكيا أم يدويا . (6) طريقة تخزين المنتج بجوار الماكينة .

والمهم في كل هذه الأحوال الاتفاق مع المهندس المسئول على أفضل الظروف المتاحة ، لتعطي أفضل الإنتاج ، ثم الثبات على هذه الظروف ، ودور المراقب هو منع العمال من تغيير هذه الظروف ، بما يناسب غرضا آخر ، كزيادة الإنتاج مثلا على حساب الجودة .

رابعا : المنتج النهائي :

لضمان سلامة المنتج النهائي ومطابقته للمواصفات على مراقب الجودة مراجعة الأصول التالية :

(1) اللون :

من الضروري وجود عينة قياسية للون يتفق عليها مع الجهة المستهلكة للمنتج ، ولا يصح الاكتفاء بذكر اللون فقط ، كأن يقال أحمر أو أصفر أو .. إلخ ، وذلك لتعدد درجات هذه الألوان، ومن الأفضل والأصح ذكر الرقم اللوني للعينة ، والذي يؤخذ

من جهاز قياس الألوان (الكلرميتر) ، وعلى مراقب الجودة أن يراجع مطابقة اللون المنتج مع اللون القياسي الأصلي دائما، ولا يصح مقارنة منتج بمنتج سابق عليه بنفس اللون .

(2) الوزن :

مراقبة الوزن ذات أهمية اقتصادية بالدرجة الأولى ، حيث إن المصنع يستورد خاماته بالوزن، بينما يسوق منتجاته بالوحدة في العادة ، وهذا يعني أن الزيادة في وزن الوحدة المنتجة يعد خسارة غير محسوسة للمصنع .

(3) القابلية للكسر :

تعتبر القابلية للكسر عن الحد الطبيعي للمنتجات مؤشرًا لارتفاع حرارات التشغيل عن معدلها الطبيعي ، ولهذا لا يصح الاعتماد على مراقبة الحرارات وإلغاء اختبار القابلية للكسر ، فإن هذا الاختبار قد يرشدنا إلى خطأ في المؤشرات ، أو خلل في الحاسات الحرارية وطريقة توصيلها (الترموكابل) .

(4) وزن الرايش :

من العوامل المهمة مراقبة وزن الرايش وأماكن وجوده على جسم المنتج لدلالة ذلك على ثبات ظروف التشغيل بالحالة المتفق عليها .

أما في حالة المنتجات الجديدة فيجب إضافة ما يلي إلى الاختبارات السابقة :

(5) السعة .

(6) تحمل الحرارة المرتفعة .

(7) تحمل البرودة .

(8) النضج .

(9) مقاومة الأحماض المخففة .

(10) مقاومة القلويات المخففة .

(11) أية اختبارات أخرى يتفق عليها مع المستهلك .

خامسا : التغليف والتخزين المؤقت :

من الضروري تغليف المنتجات في عبوات مناسبة ، وذات طبيعة مناسبة ، من حيث تحملها لوزن المنتج وطريقة نقله وتخزينه ، كما يراعى إرفاق العبوة بالمعلومات الكافية عن المنتج ، من ناحية الاستعمال ، وطريقة التخزين ، وطريقة التنظيف ، وأية تحذيرات يجب تجنبها .

ثم يوضع المنتج في رصات مناسبة ، بعيدا عن طريق المارة ومصادر الاتساخ ، أو أية أخطار من شأنها إتلاف المظهر العام للمنتجات .

***

تقرير مراقبة الجودة بقسم الحقن

التاريخ / / 20 الوردية اسم المراقب

المنتج الماكينة

أولاً : الخامات الأولية

1- اسم الخامة : 2- شهادة صلاحية رقم :

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	النظافة								
2	جودة الصباغة								

ثانيًا : ظروف الإنتاج

رقم	الاختبار	1		2		3		4	
		مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	النظافة العامة بالقسم								
2	أرقام المؤشرات للماكينة								
3	طريقة جمع المنتج								

ثالثًا : المنتج النهائي

رقم	الاختبار	القياسي	1		2		3		4	
			مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض	مطابق	مرفوض
1	اللون									
2	الوزن									
3	الرايش									
4	الكسر									
5	التغليف والتعبئة									
6	التخزين المؤقت									

الاحتياجات البشرية

من المعلوم أن القانون لا يعيش وحده في فراغ ، مهما سمت مبادؤه ، وصحت أصوله ، وكذلك كل فكرة نظرية ينبغي الإيمان بها ممن يقومون عليها، والعمل على إخراجها إلى حيز الوجود للتحول من الفكرة المكتوبة إلى الواقع العملي الذي يعيش بين الناس .

وفي موضوعنا هذا ، فإن فهم القائمين على العمل لطبيعة عملهم يعد جزءا مهمًا من الموضوع ، وبقدر الإحاطة والعلم بتكنولوجيا البلاستيك ومواده الخام ، وكذلك تكنولوجيا الإنتاج والتشغيل وسعة مجالات الاستخدام ، وكذلك العلم بأنواع الماكينات والفروق بين تصميماتها المختلفة ، كل هذا يُمكّن القائمين بمراقبة الجودة من إتمام عملهم على الوجه الأكمل ، وبالطريقة المثلى .

ومن الضروري أن يقوم الأفراد القائمون بالمراقبة بتلقي دروس نظرية حول هذه الموضوعات ، متبوعة بدورات تدريبية يغلب عليها الطابع العملي ، والملامسة الواقعية لظروف المصانع من الناحية الفنية والإدارية ، مع الأخذ في الاعتبار أن المرشحين لهذا العمل أساسا يكونون من بين المؤهلين علميا لتلقى هذه الدروس ، ومتابعة هذه الموضوعات .

ومع كل ما سبق ، فإن الخبرة العملية يبقى لها الدور الرئيسي ، وتعد الأساس الأول الذي على أساسه يرشح الأفراد القائمون بعمل مراقب الجودة ، فإن قدرة الفرد على الاستيعاب تختلف من مجال إلى آخر مهما كان مؤهله الدراسي مع أخذه في الاعتبار، وكذلك لأن مجال صناعة البلاستيك ما يزال بالنسبة لمنطقتنا من المجالات الحديثة ، والتي يلزمنا فترة من الزمن لاستكمال أصولها .

وبناء على ما سبق ، فإنني أرى أن الاحتياجات البشرية لمراقبة الجودة يمكن تصنيفها على النحو التالي :

أولا : رئيس المعامل ومراقبة الجودة :

كيميائي ذو خبرة لا تقل عن الخمس سنوات في مجال البلاستيك عموما ، مع تلقيه لدورات تدريبية في تكنولوجيا الإنتاج بالأقسام المختلفة لمصانع البلاستيك .

ثانيا : رئيس مراقبة الجودة :

مهندس كيميائي أو كيميائي ذو خبرة لا تقل عن ثلاث سنوات في مصانع البلاسيتك ، مع إلمامه بالظروف العامة لجميع الأقسام ، وذلك لتنقله بها أو لمباشرته عملاً يتصل بالأقسام جميعها من الناحية الفنية .

ثالثا : مساعدي الرئيس لشئون الأقسام :

يلزم رئيس المراقبة اثنين من المساعدين ، يقتسما الإشراف المباشر على جميع الأقسام بالتساوي ، وذلك لصعوبة قيام الرئيس بهذه المهمة وحده .

ويلزم لهذه المهمة أيضا كيميائي أو مهندس ، مع خبرة لا تقل عن سنتين في مصانع البلاستيك ، خاصة الأقسام التي سيتولى الإشراف عليها .

رابعا : المراقبون بالأقسام :

فنيون بمؤهلات متوسطة خاصة أقسام البلاستيك بالمدارس الصناعية أو المعاهد المتوسطة ، وكذلك دبلومات المعاهد الكيميائية المتوسطة مع التدريب الكافي لكل مراقب على القسم ، أو العمليات التي سيقوم بمتابعتها . ومن وجهة نظري ، فإن الاحتياجات الرقمية من هؤلاء تكون على النحو التالي :

1- قسم الخلط والتحبيب :

مراقب لكل خط إنتاج في الوردية الواحدة .

2- قسم السحب :

مراقب لكل خمس ماكينات أو سبعة على الأكثر ، حسب نوع الإنتاج على الماكينة.

3- **قسم العبوات (النفخ) :**

مراقب لكل ثماني ماكينات أو عشرة على الأكثر ، حسب نوع الإنتاج .

4- **قسم الرقائق (الفيلم) :**

مراقب لكل خمسة أو سبعة خطوط إنتاج ، شاملة الطباعة والتقطيع ، أو حسب نوع الاستخدام وأهميته .

5- **قسم الترموست (المكابس) :**

مراقب لكل عشر إلى خمس عشرة ماكينة .

6- **قسم الحقن :**

مراقب لكل عشر إلى خمس عشرة ماكينة .

وقبل أن أنهي هذه المسألة لابد من التنويه إلى ضرورة فصل جهاز مراقبة الجودة عن الجهات الفنية من الناحية الإدارية ، بوصف هذا الجهاز عينا للمستهلك بالدرجة الأولى ومراجعا لانضباط التنفيذ للقواعد المتفق عليها في الإنتاج عموما .. ولذلك يجب أن تكون علاقته مباشرة بأجهزة التخطيط والمتابعة بالدرجة الأولى ، مع الاحتفاظ بتقاريره اليومية لمدة لا تقل عن 6شهور ، لإمكان الرجوع إليها عند شكوى المستهلك أو أي جهة متصلة بعملية التسويق .

***