دور المواصفات القياسية في تطوير جودة منتجات صناعة إعادة تدوير مخلفات الألومينيوم: دراسة تطبيقية على مصانع إعادة تدوير الألومينيوم في مدنية مصراته

بشير محمود حدوكة
كلية العلوم التقنية للمهن الميكانيكية والكهربائية، مصراتة، ليبيا
basheerhadoka@gmail.com

الملخص: يعتر معدن الألومنيوم عنصراً مهماً في استراتيجية التصنيع في ليبيا، حيث تضم المنطقة حالياً العديد من المسابك التي تقوم على هذه الصناعة، ومن خلال المشاهدة للواقع في المنطقة يمكن ملاحظة تكدس مخلفات الألومنيوم. الذي يمكن استغلاله كمواد خام في هذه الصناعة بدلاً من المواد الخام التي يتم استيرادها من الخارج. والاعتماد على استراتيجية المشتريات المحلية لدعم وتحفيز الشركات الصغيرة والمتوسطة، إلا أن الاعتماد على هذه الاستراتيجية يتطلب العديد من الشروط لنجاحها. من بينها التقيد بالمواصفات القياسية المطلوبة، ومن خلال الاطلاع على المسابك التي تقوم بإعادة تدوير مخلفات الألومنيوم تجد أنها تعاني من صعوبات في ضبط مواصفات منتجاتها، ولهذا تم إجراء هذه الدراسة لتكون مدينة مصراتة المنطقة التي يتم فيها إجراء هذه الدراسة نظراً لطابعها الصناعي والاقتصادي، حيث اعتمدت منهجية هذه الدراسة على أسلوب المنهج الوصفي التحليلي، ومن تم تصميم استبانة تم توزيعها على عمال وفني وموظفي ومدراء المشاريع من ذوي الخبرة حيث بلغ حجم العينة "40" استبانة. ومن ثم تم الحصول على "30" استبانة ممن استجابوا للدراسة. وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS الإحصائي وخلصت الدراسة إلى وجود مشاكل وصعوبات في عملية تحسين جودة المنتج في ظل إهمال دور المواصفات القياسية في تحسين جودة منتجات الألومنيوم.
وذلك لعدة أسباب تم دراستها من خلال واقع البيئة ومنها عدم إلمام القائمين على مثل هذه الصناعات بأهمية هذا المجال، بالإضافة إلى عدم الاهتمام بتغفيل دور التدريب للعاملين على كيفية تطبيق المواصفات القياسية، أيضاً عدم توفير أجهزة قياس حديثة لقياس جودة المنتج، بالإضافة إلى كيفية الاختيار الجيد للخامات والعينات وطرق قياسها، إضافة إلى أساليب الفحص والتفتيش لضمان مطابقة الاشتراطات طبقاً للمواصفات القياسية.
وأوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات من بينها نشر الوعي داخل هذه الشركات بأهمية تطبيق المواصفات القياسية من خلال توضيح فوائد الالتزام بالمواصفات.

الكلمات المفتاحية: (إعادة تدوير، مخلفات الألومنيوم، تحسين الجودة، المواصفات القياسية)

1-1 مقدمة:

إعادة تدوير المخلفات الصناعية بأنواعها المخلفة من المواضيع الاستراتيجية وبالأخص صناعة وتدوير منتجات الألومنيوم وتمثل المواصفات القياسية حجر الأساس في هذه الصناعة لما لها من فوائد من الناحية التجارية والإدارية في تصدير منتجات إعادة التدوير حيث إنها تساهم في إزالة العوائق التقنية من خلال الضبط الكامل لجودة منتجات هذه الصناعة والتي تحدد خواص المواد وتراقب العمليات الإنتاجية والتشغيلية، وكذلك تحدد الشكل النهائي للمنتج (1).

لقد أظهرت مشاريع إعادة تدوير مادة الألومنيوم نمواً ملحوظاً خلال السنوات الأخير من خلال اعتماد كثير من الصناعات على منتجات هذه المادة إلا أن هذه الصناعة لا زالت تعاني كثير من المعوقات الإنتاجية لعل أهمها وأبرزها هو كيفية التحكم بجودة المنتجات من خلال تطبيق المواصفات القياسية على هذه المنتجات والتي كانت من أحد العوامل التي دفعت إلى إجراء هذه الدراسة على مشاريع إعادة تدوير مخلفات الألومنيوم في ليبيا، حيث يعد

معدن الألومينيوم عنصراً مهماً في استراتيجية التصنيع في ليبيا، وتضم المنطقة حالياً العديد من المسابك باستثمارات تقدر بالملايين (2).

2-1 أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي هو دراسة القصور في تحسين وتطوير منتجات إعادة تدوير الألومنيوم طبقاً للمواصفات القياسية، وينبثق من هذا عدة أهدف ثانوية منها:

1- دراسة واقع مشاريع إعادة تدوير مخلفات الألومينيوم بمدينة مصراته.
2- استعراض المفاهيم بموضوع المواصفات القياسية باعتبارها أحد المفاهيم الحديثة في إدارة الإنتاج.
3- التعرف على الأسباب والمعوقات التي تحول دون تطبيق المواصفات القياسية بالشكل المناسب.
4- اقتراح توصيات تتعلق بمعالجة المشاكل التي تقف أمام تطبيق المواصفات المطلوبة.

3-1 أهمية الدراسة:

1- صناعة إعادة تدوير مخلفات الألومينيوم لا تحتاج إلى طاقة كبيرة أثناء عمليات الإنتاج وبالتالي توفير جزء من الطاقة.
2- تسليط الضوء على المشاكل التي تعانيها مصانع إعادة التدوير الألومينيوم بمدينة مصراته.
3- التركيز على جانب تطبيق المواصفات القياسية وإبراز أهميتها في تحسين وتطوير منتجات هذه الصناعة.

4-1 مشكلة الدراسة:

مدى تطبيق المواصفات القياسية على منتجات إعادة تدوير الألومنيوم وأثر ذلك في تطوير وتحسين منتجات مصانع مخلفات تدوير الألومنيوم.

2- الإطار النظري للدراسة

1-2 مفهوم المواصفات القياسية:

يعرف دليل الايزو (ISO) بأنها وثيقة أعدت على أساس من الاتفاق تم اعتمادها بواسطة منظمة معترف بها لتقدم للاستخدام المتكرر.(3)

وعرفت أيضاً: بأنها الأسلوب العلمي التكنولوجي الذي تحدد به الخصائص والأبعاد والدقة التي يلزم توافرها في المنتجات. (7)

2-2 أنواع المواصفات القياسية(4، 5):

وهي كالآتي:

1- المواصفات القياسية الأساسية المتعلقة بالمصطلحات والاتفاقات والرموز والعلامات.
2- المواصفات القياسية المرتبطة بطرق الاختبار والتحليل وقياس الخواص.
3- المواصفات القياسية التي تحدد خواص المنتج (مواصفة المنتج) أو المواصفات الخاصة بالخدمات (مواصفة الخدمة) وتحديد حدود الأداء المطلوبة (القابلية للاستخدام).
4- مواصفات التنظيم المتعلقة بوصف مختلف وظائف المؤسسات.

3-2 جودة المواصفات القياسية:

تمثل الجودة مجموعة السمات والخواص للمنتج التي تحدد مدى ملائمته لتحقيق الذي أنتج من أجله ويلبي رغبات المستهلك المتوقعة، وتعتبر المواصفات القياسية المحدد الأساسي للجودة والتي تشكل أعمدة أساسية تقوم عليها جودة الإنتاج وجودة الخدمات والتي من خلالها يمكن إحداث عمليات التطوير والتحسين، إن المفهوم المحدد لرقابة الجودة بواسطة إدارة أو قسم قد أصبح مفهوماً قديماً وتحولت أقسام رقابة الجودة إلى مسؤولية جماعية، وظهر المفهوم السائد الذي ينادي بالإدارة الشاملة للجودة أو الضبط المتكامل للجودة. (9، 6)

4-2 مفهوم إعادة التدوير:

وهي معالجة المواد المستخدمة في منتجات جديدة لتجنب إهدار المواد القديمة حيث تم تقليل استخدام المواد الخام الجديدة بالإضافة إلى تقليل كمية الطاقة المستخدمة أثناء العمليات الإنتاجية (11).

5-2 ضبط جودة إنتاج المسابك:

عندما يبدأ العاملون بخلط المواد الخام فإنهم يواجهون مشكلة ضبط التفاعلات الكيميائية المعقدة والتي لا يمكن تحديدها بالكامل، والمتمثلة في إيجاد تتابع لضبط الإنتاج لذلك يجب تدريب العاملين على كيفية ضبط الجودة لإدخال المواد الخام غير المضبوطة نسبياً، حيث تكون مواصفات المنتج من المصبوبات بدلالة الخواص الطبيعية والكيميائية المطلوبة، ونستنتج هذه المواصفات

عادة من احتياجات استخدام المنتج، وفي هذه الحالة يجب أن توصف أشياء أخرى لضبط عملية السبك كخواص المواد وعمليات التصنيع، ويجب علاوة على ذلك أن يعالج كل هذا كوحدة متكاملة حتى يمكن الحصول على نظام جودة ناجح للسبك. ويحتاج نظام ضبط جودة منتجات المسبك إلى ما يلي (8، 10):

- تخطيط الجودة.
- الإمداد بالمعلومات الهندسية.
- دراسة مقدرة العملية.
- ضبط العمليات الجارية

6-2 مخلفات الألومينيوم:

تنقسم خردة الألومينيوم إلى مجموعة واسعة من الفئات تبعاً لنوع الخردة المستخدمة في عملية الصهر وعلى المواصفات المطلوبة في السبيكة لغرض معرفة نواتج الحصول على مواصفات السبيكة المطلوبة من إعادة التدوير، ويجب التعرف على أهم مخلفات الألومينيوم، وهي مخلفات الألومينيوم المطاوع (الطري) ومخلفات الألومينيوم الصلب (الناشف) والتي من المفترض الإلمام بها للسيطرة على صناعة إعادة الصهر والتي تنقسم إلى (12، 13):

- مخلفات ألومينيوم المشكّلة: والتي تحتوي على (8) مجموعات من السبائك.
- مخلفات الألومينيوم المصبوبة: والتي تحتوي على (7) مجموعات من السبائك.

7-2 أهداف المواصفات القياسية (14)

إن الهدف من تطبيق المواصفات القياسية يتم في :

1. خفض تكاليف الإنتاج وزيادة الكفاءة الإنتاجية من خلال تحسين ضبط جودة المنتج.
2. إن المواصفة القياسية التي يتم الاتفاق عليها لا يكون لها أية قيمة ما لم تكن قابلة للتطبيق وتأخذ حيزاً التنفيذ بحيث تحقق هدفها.
3. إن الطريق الواجب اتباعه في وضع المواصفات القياسية هو اختيار الحل الأنسب وتثبيته فترة كافية وذلك من خلال وضع الأولويات بالشكل الذ يناسب الحالة التي تتم دراستها.
4. المواصفة القياسية مهما حاولنا إبقاؤها ثابتة لفترة من الزمن إلا أننا يجب أن نتابع التطورات العلمية والتكنولوجية ، المر الذي يفرض مراجعة المواصفات القياسية على فترات منتظمة تحدد من قبل الجهة المسؤولة بحيث تتيح إمكانية مراجعة أية مواصفة خلال هذه الفترة المحددة.
5. يجب عند وضع المواصفة القياسية وتحديد خصائص أو أداء سلعة معينة أن يتم تحديد طريقة قياس هذه السلعة لبيان مدى مطابقتها للمواصفة الخاصة بها أو كيفية أخذ العينة منها أو كيفية استخدامها وغير ذلك.

8-2 الشروط الواجب توافرها في المواصفات (4):

للمواصفات القياسية عدة شروط منها:

1. وضوح المواصفة.
2. التكامل .
3. الواقعية.
4. الربحية.
5. الملاءمة.

9-2 مستويات المواصفات (5):

تتم عملية تنسيق الأعمال على جميع هذه المستويات من خلال هياكل مشتركة وهي كالتالي:

1. المواصفة الدولية: وتشمل عدد من المنظمات منها:
   - منظمة الأيزو (ISO)
   - اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC)
   - الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)
2. المواصفة الإقليمية، وتشمل:
   - هيئة التقييس الأوروبية CEN
   - الهيئة الأوروبية للتقييس في مجال الكهروتقني CENELEC
   - المعهد الأوروبي للتقييس في مجال الاتصالات ETSI
   - الهيئة الأمريكية للتقييس COPANT
3. المواصفة الوطنية

يمتلك كل بلد نظاماً وطنياً لوضع المواصفات ومن أهم المراكز المحلية في بلادنا هو المركز الوطني الليبي للمواصفات والمعايير القياسية، حيث يختص بإصدار واعتماد ومراجعة وتعديل وإلغاء المواصفة القياسية الوطنية في كافة مجالات الإنتاج

1-3 الإطار العملي للدراسة:

2-3 منطقة الدراسة:

تم التركيز في هذه الدراسة على منطقة (مصراته) حيث يوجد بها ثمانية مشاريع لإعادة تدوير الألومينيوم تعتبر الأبرز في المدينة، حيث أنشأت بعد عام 2000م، وتقسم هذه المشاريع من حيث نوعية التشغيل إلى:

- مشاريع تشتغل بالطرق التقليدية:

يصل إنتاج هذه المشاريع إلى حوالي 300 طن شهرياً، وبتقنيات تقليدية، حيث تعمل هذه المشاريع على إنتاج سبائك الألومينيوم الناتجة من صهر خردة الألومينيوم التي تم شراؤها محلياً، ويبلغ عدد هذه المشاريع ستة مشاريع.

- مشاريع تشتغل بالطرق الحديثة:

تبلغ إنتاجية هذه المشاريع ما يقارب من 600 طن شهرياً، ويبلغ عددها مشروعان، وتمر هذه المشاريع بعدة مراحل في عمليات الإنتاج وهي(10):

- التجميع والفحص
- التصنيف والتقسيم
- التقطيع
- الكلس
- النقل
- الصهر
- التحليل قبل
- الإضافات
- التحليل بعد
- الصب
- التعبئة
- التغليف
- الشحن
- التفريغ

3-3 خطوات الدراسة:

تم جمع البيانات المتعلقة بهذه الدراسة عن طريق الاستبانة والتي روعي في تصميمها تغطيتها لكافة محاور الدراسة، وركزت الدراسة على استخدام مقياس ليكرت لقياس اتجاه مفردات العينة.

4-3 مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من المشاريع الصناعية لإعادة تدوير مخلفات الألومينيوم وهي على النحو التالي:

1- شركة المناجم لتجميع وصهر الخردة
2- شركة اسيوطة لتدوير مخلفات الألومينيوم
3- شركة برهان مصراته لإعادة تدوير الألومينيوم
4- مصنع الحامية لتجميع وصهر المعادن
5- مصنع أبو شيبة للصهر
6- مصنع السكت للتدوير المخلفات
7- مصنع الثقيل لصهر الخردة
8- شركة التحرير لصهر وكبس الخردة

وتتمثل عينة الدراسة من العاملين بهذه المشاريع الصناعية لإعادة تدوير الألومينيوم من عاملين بإدارات الإنتاج والصيانة والمواد الأولية والعاملين بمكاتب المختبرات ومراقبة الجودة، وكان العدد الكلي للعينة (40) استمارة، والمتحصل عليه منها (30) استمارة.

5-3 التحليل الإحصائي والتعليق على النتائج:

المحور الأول: المتعلق بالمواصفات القياسية:

جدول رقم (1) نتائج فقرات المحور الأول

الفقرة	توجد	توجد إلى حد ما	لا توجد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى المعنوية
توجد مواصفات قياسية بالمصنع	8	12	10	2.0667	0.78492	16.804	0.000
توجد صعوبات عند تطبيق المواصفات القياسية	18	10	2	1.4667	0.62881	11.00	0.000

من خلال الجدول (1) يتبين وجود مواصفات قياسية داخل بعض المصانع مع صعوبات أثناء تطبيق هذه المواصفات ويعزى هذا السبب إلى نقص وعي القائمين على هذه المشاريع بأهمية الالتزام بالمواصفات واعتبارها مصاريف غير ذات جدوى لما تتطلبه من أجهزة ومعدات لتطبيق المواصفات، الأمر الذي يجعل الكثير من أصحاب هذه المشاريع لا يقومون بتوفير متطلبات تطبيق هذه المواصفات بالشكل الكامل.

المحور الثاني: أسباب صعوبات تطبيق المواصفات القياسية

جدول رقم (2) نتائج فقرات المحور الثاني

الفقرة	لا توجد صعوبات		توجد صعوبات		المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى المعنوية
	التكرار	المنوية	التكرار	المنوية			
الدقة العالية التي يتطلبها تطبيق المواصفات	22	73.33	8	26.67	0.267	0.450	0.003
عدم توافر يدي عاملة مدربة ومؤهلة	17	56.7	13	43.3	0.433	0.504	0.000
انخفاض جودة المواد	26	86.7	4	13.3	0.133	0.346	0.043
استخدام معدات قديمة	15	50	15	50	0.500	0.509	0.028
توجد صعوبات أخرى	20	66.7	6	20	0.200	0.900	0.003

من الجدول (2) يتضح أن هناك أسباب عديدة للصعوبات التي تواجهها هذه المشاريع أثناء تطبيقها للموصفات ويرجع وجود هذه الأسباب والتي تقف وراء عدم تطبيق المواصفات القياسية بالشكل المطلوب إلى أن هذا المجال من الصناعات قد تأسس حديثاً

حيث نجد أن معظم المشاريع قيد الدراسة تم تأسيسها بعد عام 2000م مما يعطي إشارة واضحة إلى الفترة القصيرة لهذه الصناعة في بلادنا وبالإضافة إلى الأزمات التي مرت بها البلاد وعدم الاستقرار ولم يُمكن لهذه الصناعة من تخطي هذه العقبات.

المحور الثالث: عدم توفر المقومات اللازمة لمعايرة الأجهزة والمعدات

جدول رقم (3) نتائج فقرات المحور الثالث

الفقرة	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى المعنوية
لا توجد سجلات يتم من خلالها التعرف على نتائج المعايرة لأجهزة القياس	12	12	6	2.200	0.76112	0.000
لا توجد أجهزة ومعدات للمعايرة	12	12	6	2.200	0.76112	0.000
لا يوجد مشغلون دوي خبرة في تشغيل الأجهزة ومعايرتها	18	6	6	2.400	0.81368	0.000
لا يتم صيانة الأجهزة والمعدات بشكل دوري مما يضمن كفاءة عالية	18	12	0	2.600	0.4984	0.000

من الجدول (3) يتضح أنه لا يوجد مقومات لازمة لمعايرة الأجهزة والمعدات حيث تفتقر معظم هذه المصانع والتي يوجد بها أجهزة معايرة إلى المقومات اللازمة لمعايرة هذه الأجهزة الأمر الذي يؤدي إلى عدم إمكانية ضبط مواصفات المنتج بأجهزة غير معايرة، ويرجع ذلك إلى إهمال جانب التدريب للعاملين وعدم توفير دورات تدريبية داخلية أو خارجية من شأنها رفع كفاءة العاملين على استخدام مثل هذه الأجهزة باعتبار أن هذا القطاع حديثة في مجال الصناعة ومقتصر على القطاع الخاص.

المحور الرابع: فحص المواد الخام اللازمة للإنتاج

الجدول رقم (4) نتائج فقرات المحور الرابع

الفقرة	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى المعنوية
لا تمر المواد الخام بمراحل إعادة الفرز لتقليل الشوائب.	9	16	5	2.133	0681	0.000
عدم وجود أجهزة قياس لفحص المواد الخام قبل البدء في عملية الإنتاج	7	17	6	2.033	0.669	0.000
لا يتم تفريغ المواد الخام في الموقع بشكل جيد	13	19	0	2.367	0.556	0.000
ليس هناك إجراءات لمعالجة المواد الخام قبل البدء في عملية الإنتاج	10	13	7	1.900	0.759	0.000

من الجدول (4) يتضح أن معظم المصانع ليس لديها معدات لفحص المواد الخام (الخردة) الأمر الذي يجعلها لا تولي اهتمام كبير بهذه العملية ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن هذه الإجراءات تحتاج إلى تكاليف عالية مثل تكاليف بناء المخازن وتكاليف الأيدي العاملة وغيرها ومن خلال الواقع فإن معظم القائمين على هذه المشاريع لا يعيرون اهتمام لمثل هذه الإجراءات.

1-4 التوصيات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات أهمها:

1- التركيز على نشر الوعي بأهمية تطبيق المواصفات القياسية لدى القائمين على مثل هذه الصناعات وتوضيح الفائدة والأرباح التي يمكن أن يتحصلوا عليها من خلال تطبيقهم لمثل هذه الإجراءات.
2- تفعيل دور التدريب لرفع كفاءة العاملين في مصانع إعادة التدوير
3- توفير الأجهزة الحديثة لقياس جودة المنتجات طبقاً للمواصفات القياسية.
4- ضرورة الالتزام بالطرق الصحيحة كتخزين المواد الخام وإعطاء كشف لمواصفات المواد الخام عند عمليات البيع.

المراجع:

1- عثمان محمد، مبادئ تقنيات المواد وعمليات إعادة التصـــنيع، ط4، منشورات كلية الهندسة، جامعة طرابلس ليبيا، 2002.

2- مايكل شادرلك، تأثير نظام إدارة الجودة على الأداء التنظيمي ودراســة حالة على صــناعات إعادة التدوير في مورجورو، رسالة ماجستير، جامعة مازومبي، تنزانيا، 2013.

3- دراسة وائل الشريف، تطبيق معايير المواصفات القياسية على مخلفات المنتجات الصناعية دراسة حالة على شركة الرواد، رســـالة ماجســـتير، جامعة الســـودان للعلوم والتكنولوجيا، 2009.

4- عبد الله الشعلان، المواصفات القياسية ودورها في رفع كفاءة المنتج الصناعي، مجلة التقييس الخليجي، الرياض العدد 11، 2018.

5- التهامي المهدي، تقنيات القياس والمعايرة، ط3، منشـــورات المجلس الوطني للتخطيط والتدريب، طرابلس: ليبيا، 2004.

6- أنور الطويل، إدارة جودة التصدير، دليل الشركات المصدرة الصـــغيرة والمتوســـطة الحجم، المعهد الألماني للمترولوجيا (PTB)، ط2، ألمانيا، 2011.

7- خالد بن يوســـف الخلف، التقييس الحديث، مطبوعات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس، ط3، الرياض، 2009.

8- طارق الشبلي، الجودة في المنظمات الصناعية الحديثة، ط4، دار صفاء للطباعة والنشر، عمان، 2008.

9- عبدالقادر علي، الضـــبط المتكامل لجودة الإنتاج، ط3، دار أفاق للطباعة والنشر، الكويت، 2004.

10- أيمن سـعد عبد القادر، تأثير إعادة تدوير المخلفات الصـناعية على البيئة الاقتصادية، رسالة ماجستير، دارسة تطبيقية على شركة مصر للألومينيوم، أكاديمية القاهرة الجديدة، 2016.

11- عدنان الجرجي، أســاسـيات صـناعة الألومينيوم من الخردة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، العراق، 2010.

12- إبراهيم الرجي، دور شـهادات المطابقة القياسـية في تحسـين جودة الإطـارات المركبـات الأليـة، هيئـة التفتيش على المواصفات القياسية لدول الخليج، الكويت، 2017..

13- ســـعيد عبد الغفار، تكنولوجيا الألومينيوم، ط5، دار العلوم والنشر، جامعة الموصل، العراق، 2004.

14- أتروشـــي، متطلبات التقييس والســـيطرة النوعية، رســـالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق،2006.