واقع الإنتاج والجودة

(دراسة إحصائية بمصنع الدرفلة على الساخن بالشركة الليبية للحديد والصلب)

منصور سالم زغينين
كلية التقنية الصناعية، مصراتة، ليبيا

ناصر أبوتركية
الشركة الليبية للحديد والصلب، مصراتة، ليبيا

manszn@yahoo.co.uk

الملخص

إن الهدف من عملية ضبط الجودة لأي عملية إنتاجية يكمن في التأكد من أن الانحرافات في المنتجات لن تتجاوز الحدود المسموح بها، وأن عملية ضبط جودة المنتجات تتطلب وضع نظام لمراقبة جميع مراحل الإنتاج البداية بدراسة السوق والنهاية بالتخلص من المنتوج بعد الاستخدام. وللرقابة هذه المراحل هناك العديد من الأساليب العلمية، وتعتبر الأساليب الإحصائية من الأساليب التي تساعد على اكتشاف الانحرافات مبكراً وتقليل التكاليف التي تؤدي في الغالب إلى زيادة المبيعات وزيادة الأرباح.

تهدف هذه الورقة إلى دراسة واقع الإنتاج والجودة بمصنع الدرفلة على الساخن بالشركة الليبية للحديد والصلب بمدينة مصراتة من خلال تحليل تقارير الإنتاج والجودة لسنة 2021. ومن خلال تحليل هذه التقارير باستخدام برنامج الإكسل تبين وجود نسبة من الإنتاج المعيب وتم التعرف على العيوب المؤثرة لغرض التركيز عليها والعمل على تفادي حدوثها مستقبلاً قدر الإمكان. وتخلص الورقة إلى بعض التوصيات منها تدريب الأطقم الفنية نظرياً وعملياً لاستخدام الأساليب الإحصائية لمراقبة عمليات الإنتاج، ووضع نظام معلومات يوفر المعلومات عن أي انحرافات ممكن أن تحدث وذلك لعدم تكرار هذه العيوب.

الكلمات الدالة: ضبط الجودة، الشركة الليبية للحديد والصلب، مصنع الدرفلة، مراحل الإنتاج، برنامج الإكسل.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

Abstract

The aim of the quality control process for any production process lies in making sure that the deviations in the products will not exceed the permissible limits, and that the process of controlling the quality of the products requires the establishment of a system to monitor all stages of production, starting with a market study and ending with the disposal of the product after use. To control these stages, there are many scientific methods, and statistical methods are among the methods that help to detect deviations early and reduce costs that often lead to increased sales and increased profits. This paper aims to study the reality of production and quality at the hot rolling mill of the Libyan Iron and Steel Company in the city of Misurata by analyzing the production and quality reports for the year 2021. And by analyzing these reports using the Excel program, it was found that there is a percentage of defective production and the affecting defects were identified for the purpose of focusing on them and working To avoid their occurrence in the future as much as possible. The paper concludes with some recommendations, including training technical staff, theoretically and practically, to use statistical methods to monitor production processes, and setting up an information system that provides information on any possible deviations that may occur, in order not to repeat these defects.

Keywords: quality control, Libyan Iron and Steel Company, rolling mill, production stages, excel program.

1. المقدمة

تعتبر منتجات الدرفلة على الساخن من أهم الصناعات، حيث تلاقي رواجاً كبيراً في السوق المحلي الليبي الذي له أهمية بالغة للشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتة في ظل احتدام المنافسة في أسواق الصلب العالمية، فمن خلال السوق المحلي يتم تسويق كامل منتجات الشركة من القضبان والأسياخ والصفائح، كما أن استهلاك السوق المحلي لمنتجات الدرفلة المسطحة تطور بشكل ملفت باعتبارها قاعدة حقيقية من الصناعات التكميلية المتمثلة في مشاريع صغري ومتوسطة يديرها القطاع الخاص وتعمل على

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تحويل المنتجات المسطحة إلى منتجات أخرى مطلوبة في السوق. وقد شهدت هذه الصناعة توسع كبير بسبب حاجة السوق إلى مخرجات هذه الصناعة، وما يميز هذه الصناعة في ليبيا اليوم هو قدرتها العالية على منافسة المنتجات المستوردة في الوقت الراهن، وتحتل هذه الصناعة دور مهم بالنسبة للاقتصاد الوطني باعتباره القطاع المؤهل للنمو السريع والقادر على مواكبة التحولات الاقتصادية[1]. إن هذا القطاع يعاني من بعض المشاكل المتعلقة بتدني مستوى جودة بعض المنتجات، ولكي يستطيع هذا القطاع المنافسة يجب عليه اتخاذ الإجراءات التي تضمن مطابقة منتجاته للمواصفات، وهذا يتطلب من الشركة العمل على تقييم واقع الإنتاج والجودة ووضع نظام لإدارة وضمان جودة منتجاتها والعمل باستمرار لتحسين هذا النظام من خلال استخدام الأساليب العلمية الحديثة.

2. نبذة عن صناعة الحديد والصلب

الحديد من المعادن الفلزية التي تتميز بقوتها وتعدد استخدامها، فهو المادة الأساسية التي تدخل في كثير من الصناعات بشكل مباشر أو غير مباشر، وتأتي الصناعات الهندسية في مقدمة الصناعات الذي يشكل الحديد المادة الأساسية لها، كما يدخل الحديد في صناعة السفن والقاطرات وبناء الجسور وغيرها من الصناعات والأعمال الإنشائية التي يصعب حصرها لكثرتها وتنوعها، قال تعالى {وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ...}. وتعد صناعة الحديد والصلب في ليبيا صناعة ناشئة، فالبدايات الأولى لهذه الصناعة تعود لمنتصف سبعينات القرن العشرين، حيث أنشئت ليبيا مصنعاً لصهر الخردة بطريق المطار بمدينة طرابلس تحت اشراف إحدى الشركات اليوغسلافية [1].

وتعتبر الشركة الليبية للحديد والصلب من أكبر الشركات الصناعية في ليبيا، وتقع منشآتها على مساحة قدرها 1200 هكتار بمدينة مصراتة، وتبلغ الطاقة التصميمية للشركة 1,324,000 طن من الصلب السائل سنوياً بطريقة الاختزال المباشر لمكورات الحديد باستخدام الغاز الطبيعي. وقد وضع حجر الأساس للشركة في 1979/09/18م، ايذاناً بإرساء قاعدة التصنيع الثقيل بليبيا. وبتاريخ 1989/09/09م تم افتتاح الوحدات

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الانتاجية وبذلك دخلت الشركة مرحلة الانتاج. وفي اطار اهتمام الشركة وسعيها الدؤوب للاستجابة لطلبات الزبون، وفرض مكانتها في الأسواق الدولية بين شركات الحديد والصلب العالمية، فقد عملت على تبني نظام المواصفة الدولية للجودة (ISO9001/2000) وشكلت له مجلساً للجودة ضماناً لفاعلية تطبيقه وتحقيقاً للأهداف المنشودة, وهو ما أهل الشركة لنيل جائزة أوروبا الدولية الثانية عشر للجودة عام 1998م، كما تحصلت على شهادة تطبيق نظام الجودة الشاملة (ISO9001/2000) بتاريخ 2002/03/25م. تضم الشركة عدد 8 وحدات انتاجية وعدد 8 وحدات مساعدة، ويعتبر مصنع الدرفلة على الساخن أحد الوحدات الإنتاجية للشركة[2].

3. نبذة عن مصنع الدرفلة على الساخن

مصنع الدرفلة على الساخن هو أحد مصانع الشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتة، دخل التشغيل التجاري بتاريخ 1990/10/05م، يقوم المصنع بدرفلة البلاطات المنتجة بمصنع الصلب بطريقة الصب المستمر إلى لفات مدرفلة على الساخن بسمك (2مم إلى 12.7مم) وعرض (600مم إلى 1525مم) وبطاقة إنتاجية قدرها 580000 طن سنوياً، وتستخدم منتجات المصنع في صناعة الأنابيب والخزانات والهياكل المعدنية والإنشائية وغيرها، كما أن جزء من إنتاج المصنع تتم معالجته كيميائياً ودرفلته على البارد لاستخدامه في صناعة الأثاث المعدني والإنشاءات وغيرها من المجالات الأخرى. ويتكون المصنع من الوحدات الأساسية التالية [2]:

- **أفران إعادة التسخين: Reheating Furnaces**

بعد تصنيف البلاطات وبرمجتها يتم شحنها إلى أفران إعادة التسخين والتي تبلغ سعة كل فرن منها 150 طن/ساعة حيث يتم تسخينها إلى 1250م° بواسطة الزيت الثقيل[3]. والشكل (1) يوضح الفرن.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الشكل (1): فرن إعادة التسخين

- **قائم تكسير قشور هيدروليكي: Scale Breaker**

عند وصول درجة حرارة البلاطة إلى درجة الحرارة المطلوبة 1250م° يتم استخراجها من الأفران بواسطة دروع خاصة حيث تمر البلاطة عبر قائم تكسير القشور الهيدروليكي لإزالة القشور المتكونة داخل الأفران بواسطة مياه ذات ضغط عالي يصل إلى 145 ضغط جوي. والشكل (2) يوضح قائم تكسير القشور.

الشكل (2): قائم تكسير القشور

- **آلة الدرفلة الابتدائية: Roughing Mill**

تمر البلاطة على قائم الدرفلة الابتدائية بعد خمسة أو سبعة أشواط درفلة حسب السمك المطلوب (25مم إلى 40مم) وهذا الاختزال يتم عند درجة 1180م° ويوجد بهذه المرحلة قائم درفلة عمودية للتحكم في العرض.

- **قوائم الدرفلة النهائية: Finishing Mill**

يمر الشريط على المقص الخاص بقطع بداية ونهاية الشريط حيث يمر بعد ذلك خلال قائم تكسير القشور النهائي لإزالة القشور المتكونة بعد الدرفلة الابتدائية وبعدها يمر

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الشريط خلال 6 قوائم للدرفلة النهائية لاختزال السمك حسب البرنامج المعد لذلك (2مم إلى 12.7مم) عند درجة حرارة 1100م°، والشكل (3) يوضح قوائم الدرفلة النهائية.

الشكل (3): قوائم الدرفلة النهائية

- **نظام تبريد الشرائط: Run-out roller table**

يتم تبريد الشريط بواسطة مياه انسيابية لغرض الحصول على درجة حرارة مناسبة للف الشريط.

- **آلة اللف: Strapping Machine**

يتم استقبال الشريط بواسطة آلتي اللف عند درجة حرارة 580 م° كحد أدني بقطر داخلي (760مم) وقطر خارجي (1470مم إلى 2000مم) ويتم لفها ووضع حزام حول اللفة، شكل (4) يوضح آلة اللف.

الشكل (4): آلة اللف

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

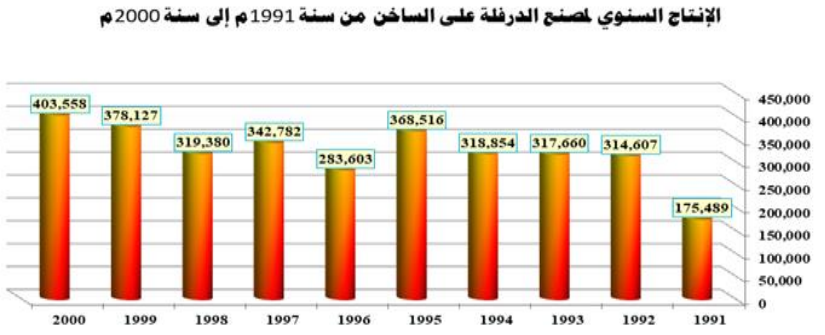
4. واقع الإنتاج والجودة بالمصنع:

1.4 الإنتاج السنوي للمصنع:

بالرغم من أن الطاقة التصـــميمية لمصـــنع الدرفلة على الســـاخن تبلغ 580,000 طن/الســـنة، إلا أن كميات الإنتاج الســـنوي المحققة فعلياً خلال ثلاثة عقود من عمر المصنع مرت بالمراحل التالية:

- **المرحلة الأولى الفترة من 1990إلى 2000م:**

كانت معدلات الإنتاج السـنوي في المتوسـط (300 – 350) ألف طن بالرغم من أن السنوات الأولى كانت بمشاركة خبراء وفنيي الشركات المنفذة للمساعدة في عمليات التشغيل، وبعض العاملين الأجانب من بلغاريا والصين، إلا أن كميات الإنتاج لم تصل إلى الطاقة التصميمية وخاصة بعد انتهاء عقود المساعدة الفنية واستلام العاملين الليبيين لمهام التشغيل والصيانة بالمصنع، كما أن القدرة التسويقية لمنتجات المصنع في حدود ما يتم إنتاجه سـواءً للسـوق المحلي أو الخارجي. شـكل (5) يبين كمية الإنتاج (طن) خلال الفترة (1991 – 2000م).



الشكل (5): الإنتاج السنوي(طن) لمصنع الدرفلة على الساخن خلال الفترة 1991-2000م[4]

المرحلة الثانية من 2001 إلى 2010م:

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

وقد شهدت هذه المرحلة دخول الشركة الليبية للحديد والصلب في عقد مشاركة في التشغيل مع شركة (فوست ألبين) النمساوية خلال الفترة (2001 – 2003)، حيث شملت هذه المشاركة كلاً من مصنعي الصلب (2) والدرفلة على الساخن، وخلال الفترة (2004 – 2010) دخلت الشركة في عقد مشاركة في التشغيل مع شركة (إسبات) الهندية، وهي التي كان لها الأثر الواضح في تحسين معدلات الإنتاج السنوية والوصول إلى أرقام قياسية تجاوزت في سنة 2007م الطاقة التصميمية للمصنع، شكل (6) يبين كمية الإنتاج (طن) خلال الفترة (2001 – 2010م).

الشكل (6): الإنتاج السنوي (طن) لمصنع الدرفلة على الساخن خلال الفترة 2001–2010م[4]

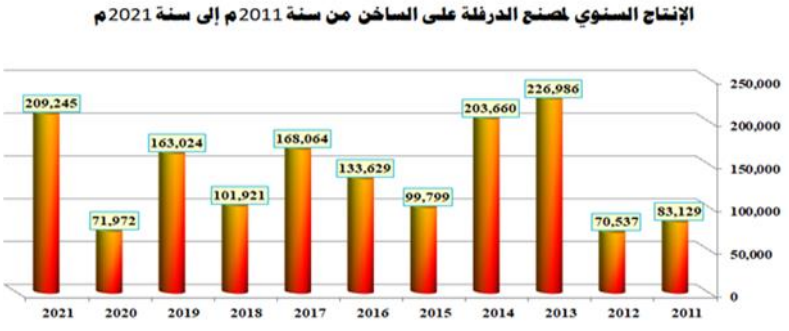
ولقد كانت لعمليات الصيانة السنوية (ما يعرف بالعمرة الجسيمة) بمعدل مرة كل سنتين الأثر الواضح في تحسين جاهزية معدات المصنع وإطالة عمرها التشغيلي والتقليل من فترات التوقف والأعطال، والجدير بالذكر أن نظام المشاركة مع الشركة الهندية ينص على التزام الشركة برفع الإنتاج إلى ما فوق الخط الأساس المتفق عليه، مقابل حصول الشركة الهندية على نصف كمية الإنتاج التي تزيد عن هذا المعدل.

- **المرحلة الثالثة من 2011 إلى 2021م:**

لم يستمر تشغيل المصنع خلال سنة 2011م إلى مدة شهر ونصف فقط قبل اندلاع ثورة السابع عشر من فبراير، وخلال سنة 2012م وبعد تنفيذ عمليات الإصلاح والصيانة للأضرار التي تكبدتها مصانع الشركة من جراء الحرب التي صاحبت الثورة،

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

كان مصنع الدرفلة على الساخن آخر مصانع الشركة في سلسلة العودة للحالة التشغيلية، وخلال سنتي 2012 ، 2013م حدث استقرار نسبي لعمليات التشغيل بالمصنع إلا أنه لم يصل إلى مرحلة ما قبل الثورة، أما ما حصل بعد ذلك فإنه يعود إلى نقص إمدادات الطاقة الكهربائية وانقطاعها بشكل كامل في بعض الأحيان وتصل في بعض السنوات إلى فترة أربعة أشهر متواصلة، خاصة وأن المصنع يعتبر من أكبر مستهلكي الطاقة داخل الشركة الليبية للحديد والصلب، وقد تميزت سنة 2021م بأن ثاني أفضل سنة من حيث كمية الإنتاج السنوي يتم تحقيقه بعد سنة 2011م. شكل (7) يبين كمية الإنتاج (طن) خلال الفترة (2011 – 2021م).



الشكل (7): الإنتاج السنوي (طن) لمصنع الدرفلة على الساخن خلال الفترة 2011–2021م[4]

والجدير بالذكر أن المصنع مصمم للعمل بفرنين لإعادة التسخين في نفس الوقت، وهو الأسلوب الذي تم من خلاله تحقيق الطاقات الإنتاجية العالية خلال العشرية الثانية، ومنذ سنة 2011 والمصنع يعمل بفرن واحد فقط بسبب نقص قطع الغيار، وحاجة الفرن الأخر للتحديث والتطوير، وكذلك عدم توفر القدر الكافي من المادة الخام (البلاطات)، فضلاً عن نقص إمدادات الطاقة الكهربائية.

ويبين الجدول (1) كمية الإنتاج الإجمالية وكمية الإنتاج المعاب والنسبة المئوية للإنتاج المعاب خلال فترة الدراسة المتمثلة في الفترة من يناير إلى يونيو 2021 والفترة من نوفمبر إلى ديسمبر 2021م، مع ملاحظة أن الفترة من يوليو إلى أكتوبر 2021م لا

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

يوجد بها إنتاج بسبب انقطاع إمدادات الطاقة الكهربائية خلال شهر يوليو ونقصها خلال الأشهر التالية حتى استقرار الشبكة العامة للكهرباء وإعطاء الإذن باستئناف التشغيل نهاية شهر أكتوبر. وبالرغم من ذلك فقد استطاع المصنع تحقيق المستهدف السنوي لسنة 2021م (203,000) طن حسب خطة الإنتاج للشركة الليبية للحديد والصلب، حيث تم إنتاج حوالي (209,000) طن بما يعادل (103%) من المستهدف السنوي.

جدول 1. كمية الإنتاج الإجمالية وكمية الإنتاج المعاب 2021م[4]

الفترة الزمنية	كمية الإنتاج الإجمالية (طن)	كمية الإنتاج المعاب (طن)	النسبة المئوية للإنتاج المعاب %
يناير 2021	32,789.4	3106.380	9.47
فبراير 2021	30,007.9	3930.180	13.10
مارس 2021	36,376.0	6413.880	17.63
أبريل 2021	18,529.0	1775.910	9.58
مايو 2021	22,894.7	2780.350	12.14
يونيو 2021	18,171.070	3358.160	18.48
من يوليو إلى أكتوبر لا يوجد إنتاج			
نوفمبر 2021	23,722.150	2402.160	10.13
ديسمبر 2021	26,374.820	4517.170	17.13
المجموع	208,865.04	28,284.19	13.54

من الجدول (1) يلاحظ تدبدب كمية الإنتاج من شهر لأخر حيث أن أكبر كمية إنتاج كانت خلال شهر مارس إذ بلغت 36,376.0 طن، وأقل كمية إنتاج كانت خلال شهر يونيو إذ بلغت 18,171.070 طن.

2.4 واقع الجودة بالمصنع:

من الجدول (1) يلاحظ أن أكبر كمية إنتاج معاب كانت خلال شهر مارس إذ بلغت 6413.880 طن، وأن أقل كمية إنتاج معاب كانت في شهر أبريل إذ بلغت 1775.910 طن. في حين أن أعلى نسبة إنتاج معاب كانت خلال شهر يونيو إذ بلغت 18.48%، ويرجع السبب للتوقفات المتكررة بسبب انقطاع التيار الكهربائي وما يحتاجه المصنع من إعادة ضبط بعد عودة التيار الكهربائي، وأقل نسبة إنتاج معاب كانت خلال

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

شهر يناير إذ بلغت 9.47%، مع العلم بأن الحد الأقصى لنسبة المعيب المسموح بها (12%).

وتنقسم العيوب التي قد تظهر على منتجات المصنع إلى أربعة أقسام رئيسية وتتجزأ هذه الأقسام الأربعة الرئيسية إلى 41 نوع من العيوب كما هي موضح في الجدول (2).

جدول2. تصنيف عيوب منتجات مصنع الدرفلة على الساخن

تصنيف العيوب	ر.م	العيب	الرمز	Defect
التفاوت في الأبعاد Dimension Variation	1	زيادة في السمك	OVT	Over Thickness
	2	زيادة في العرض	OVW	Over Width
	3	نقص في السمك	UNT	Under
	4	نقص في العرض	UNW	Under Width
	5	اختلاف في العرض	WDV	Width Variation
	6	اختلاف في السمك	THV	Thickness
	7	لا يوجد رسم بياني	N.G	No Graph
	8	لا يوجد رسم بياني للسمك	N.G(TH)	No Graph
	9	لا يوجد رسم بياني للعرض	N.G(WID)	No Graph Widh
عيوب شكلية Apparanece Defects	10	ذيل سيئ	BAT	Bad Tail
	11	حواف مثنية	BEE	Bended Edge
	12	حواف متشققة	CRE	Cracked Edge
	13	تقوس	CAM	Camber
	14	تحدب	BUC	Buckling
	15	بيضاوي الشكل	ELL	Ellipse
	16	شكل ذيل السمكة	FIT	Fish Tail

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

Loose	LOS	ارتخاء	17	
Telescope	TEL	تلسكوبي الشكل	18	
Toren Edge	TOE	حواف ممزقة	19	
Waviness	WAV	تموجات	20	
Wrinkle	WRN	تجاعيد	21	
Zig Zag	ZZC	تعاريج	22	
Handing	HAD	أعصاب بسبب المناولة	23	
Fire Crack	FIC	تصدع ناري	24	عيوب سطحية Surface Defect
Hot Mill Fold	HMF	طوي بالشريط	25	
Hole	HOL	فتحة بالشريط	26	
Indentation	IND	أثار حفر	27	
Rolled in Scale	RIS	قشور مدرفلة	28	
Roll Mark	ROM	علامة الدرافيل	29	
Rolled in	RIM	مواد أخري مدرفلة	30	
Scratches	SCR	خدوش	31	
Blister	BLR	انتفاخات	32	
Edge	EDL	توريق جانبي	33	
Pipe Lamination	PIL	توريق مجوف	34	
Skin Lamination	SKL	توريق سطحي	35	
Sliver	SLV	تقشر السطح	36	
Grease / Dirt Pit	GDP	بقع الأوساخ والشحوم	37	
Ruse	RUS	الصداء	38	
Yield Point	YP	عدم تحقيق الخضوع	39	
Low Elongation	LE	عدم تحقيق الاستطالة	40	

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

عيوب ميكانيكية Mechanical Failure	41	عدم تحقيق قوة الشد	TS	Tensile Strength

وفيما يلي تصنيف كمية الإنتاج المعاب حسب كل شهر من أشهر الدراسة لسنة 2021م، والعيوب التي ظهرت ونسبة كل عيب خلال فترة الدراسة:

أولاً واقع الإنتاج والجودة بالمصنع خلال الربع الأول من سنة 2021م:

بلغت كمية الإنتاج الإجمالية للمصنع خلال شهر يناير 32,789.4 طن منها 3106.380 طن إنتاج معاب بنسبة معيب قدرها 9.47%. في حين بلغت كمية الإنتاج خلال شهر فبراير 30,007.9 طن منها 3930.180 طن إنتاج معاب بنسبة معيب قدرها 13.10%. أما شهر مارس فقد بلغت كمية الإنتاج الإجمالية 36,376.0 طن منها 6413.880 طن إنتاج معاب بنسبة معيب 17.63%. وتم تصنيف كمية الإنتاج المعاب وفقاً للعيوب التي ظهرت خلال الربع الأول من سنة 2021م بالجدول (3). حيث يلاحظ من الجدول (3) أن أعلى نسبة إنتاج معاب كانت خلال شهر مارس حيث بلغت النسبة 17.63% منها 4.46% بسبب عيب تلسكوبي الشكل (TEL)، بالإضافة إلى 3.43% بسبب عيب علامة الدرافيل.

ثانياً واقع الإنتاج والجودة بالمصنع خلال الربع الثاني من سنة 2021م:

بلغت كمية الإنتاج الإجمالية للمصنع خلال شهر أبريل 18,529.0 طن منها 1775.910 طن إنتاج معاب بنسبة معيب قدرها 9.58%. في حين بلغت كمية الإنتاج خلال شهر مايو 22,894.7 طن منها 2780.350 طن إنتاج معاب بنسبة معيب قدرها 12.14%. أما شهر يونيو فقد بلغت كمية الإنتاج الإجمالية 18,171.070 طن منها 3358.160 طن إنتاج معاب بنسبة معيب 18.48%. وتم تصنيف كمية الإنتاج المعاب وفقاً للعيوب التي ظهرت خلال الربع الثاني من سنة 2021م بالجدول (4).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

يلاحظ من الجدول (4) أن أعلى نسبة إنتاج معاب كانت خلال شهر يونيو حيث بلغت النسبة 18.48% منها 5.37% بسبب عيب لا يوجد رسم بياني للسمك(N.G(TH))، بالإضافة إلى 5.30% بسبب عيب الزيادة في السمك (OVT).

جدول 3. كمية الإنتاج المعاب (طن) وفقاً للعيوب التي ظهرت ونسبة كل عيب خلال الربع الأول من سنة2021م[4]

Def /G	يناير 2021		فبراير 2021		مارس 2021	
	TOT	tot %	TOT	tot %	TOT	tot %
BEE	53.62	0.16	73.34	0.24	44.38	0.12
BUC	170.06	0.52	--	--	--	--
ELL	55.85	0.17	41.99	0.14	80.79	0.22
HMF	17.8	0.05	--	--	13.39	0.04
N.G(T	98.12	0.30	13.79	0.05	190.65	0.52
N.G(W	8.18	0.02	24.06	0.08	--	--
OVT	918.76	2.80	642.41	2.14	1012.5	2.78
OVW	264.97	0.81	133.25	0.44	261.37	0.72
RIS	36.01	0.11	186.31	0.62	22.04	0.06
TEL	504.64	1.54	1023.34	3.41	1620.7	4.46
THV	38.8	0.12	113.51	0.38	151.17	0.42
UNT	376.32	1.15	354.7	1.18	574.68	1.58
UNW	484.27	1.48	697.53	2.32	1021.5	2.81
WDV	70.02	0.21	224.38	0.75	105.7	0.29
ZZC	8.96	0.03	9.02	0.03	--	--
ROM	--	--	223.7	0.75	1247.8	3.43
SCR	--	--	11.28	0.04	--	--
TOE	--	--	29.05	0.10	--	--
CRE	--	--	--	--	67.03	0.18
Total	3106.38	9.47	3930.180	13.10	6413.880	17.6

ثالثاً واقع الإنتاج والجودة بالمصـــنع خلال شـــهري نوفمبر وديســـمبر من ســـنة 2021م:

بلغت كمية الإنتاج الإجمالية للمصـــنع خلال شـــهر نوفمبر 23,722.150 طن منها 2402.160 طن إنتاج معاب بنســـبة معيب قدرها 10.13%. في حين بلغت كمية

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الإنتاج خلال شـهر ديسـمبر 26,374.820 طن منها 4517.170 طن إنتاج معاب بنسـبة معيب قدرها 17.13%. ويرجع السـبب لتذبذب الإنتاج إلى التوقفات التي تحدث بسـبب عدم توفر قطع الغيار وإلى الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي بسـبب المشـاكل التي تعانيها الشـبكة الكهربائية للدولة. وتم تصـنيف كمية الإنتاج المعاب وفقاً للعيوب التي ظهرت خلال شهري نوفمبر وديسمبر من سنة 2021م بالجدول (5). حيث يلاحظ من الجدول (5) أن أعلى نسـبة إنتاج معاب كانت خلال شـهر ديسـمبر حيث بلغت النسبة 17.13% منها 4.66% بسبب عيب نقص في العرض (UNW)، بالإضـافة إلى 4.02% بسبب عيب الزيادة في السمك (OVT).

جدول 4. كمية الإنتاج المعاب (طن) وفقاً للعيوب التي ظهرت ونسبة كل عيب خلال الربع الثاني من سنة2021م[4]

Def/G	أبريل 2021		مايو 2021		يونيو 2021	
	TOT	tot %	TOT	tot %	TOT	tot
BEE	8.94	0.05	116.49	0.51	8.91	0.05
ELL	--	--	53.8	0.23	91.95	0.51
HMF	--	--	--	--	13.14	0.07
N.G(TH)	67.17	0.36	196.61	0.86	975.87	5.37
N.G(WID)	68.98	0.37	67.37	0.29	26.64	0.15
OVT	529.97	2.86	840.27	3.67	963.43	5.30
OVW	65.17	0.35	101.08	0.44	91.54	0.50
RIS	18.05	0.10	46.24	0.20	11.13	0.06
TEL	254.51	1.37	213.2	0.93	225.97	1.24
THV	10.92	0.06	57.7	0.25	76.36	0.42
UNT	363.73	1.96	478.71	2.09	282.95	1.56
UNW	252.46	1.36	398.82	1.74	283.36	1.56
WDV	--	--	38.03	0.17	31.12	0.17
ROM	89.27	0.48	39.57	0.17	266.85	1.47
TOE	11.04	0.06	22.18	0.10	8.94	0.05
CRE	26.65	0.14	110.28	0.48	--	--
WAV	9.05	0.05	--	--	--	--
Total	1775.910	9.58	2780.35	12.14	3358.1	18.4

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

وبعد أن تم التعرف على العيوب التي ظهرت على منتجات المصـــنع تطلب الأمر تشخيص هذه العيوب لمعرفة أسباب ظهورها، حيث تبين أن الأسباب تكمن في النقاط التالية:

أولاً عيوب التفاوت في الأبعاد Dimension Variation

الزيادة والنقص والاختلاف في السمك (OVT)،(UNT)، (THV) يمكن أن تحدث لعدة أســـباب منها، نقصـــان أو ارتفاع درجات الحرارة عن الحرارة المطلوبة، وتكرار حدوث التوقفات في الخط الإنتاجي، واســـتخدام بلاطات فردية من حميات مختلفة بحيث يؤدي اختلاف تركيبها الكيميائي إلى اضطراب ظروف تشغيلها وبالتالي تغير أبعادها.

الزيادة والنقص في العرض (OVW)،(UNW)، ويعود إلى خلل في عمليات التحكم في شد الشريط وكذلك قد ينتج من الدرفلة الأولية بسبب عدم تجانس التشكيل بين جانبي الدرافيل.

عيب الرسم البياني للسمك والعرض ("NOG"TH)،("NOG"WID)، يحدث نتيجة لعطل في جهاز الرسم البياني لقياس السمك والعرض.

جدول 5. كمية الإنتاج المعاب (طن) وفقاً للعيوب التي ظهرت ونسبة كل عيب خلال شهري نوفمبر ويسمبر 2021م[4]

Def/G	نوفمبر 2021		ديسمبر 2021	
	TOT	tot %	TOT	tot %
BEE	22.5	0.09	46.68	0.18
ELL	--	--	5.63	0.02
HMF	13.2	0.13	8.99	0.03
N.G(TH)	20.12	0.08	301.27	1.14
N.G(WID)	19.88	0.08	52.81	0.20
OVT	889.4	3.75	1060.11	4.02

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

OVW	72.27	0.30	374.12	1.42
RIS	56.26	0.24	--	--
TEL	334.65	1.41	313.8	1.19
THV	109.47	0.46	237.34	0.90
UNT	297.62	1.25	681.36	2.58
UNW	--	--	1228.44	4.66
WDV	80.68	0.34	191.99	0.73
ZZC	31.16	0.13	9	0.03
ROM	26.5	0.11	--	--
CRE	31.85	0.13	5.63	0.02
LOS	11	0.05	--	--
Total	2402.160	10.13	4517.17	17.13

ثانياً العيوب الشكلية Appearance Defects

الانثناء في الحواف (BEE)، وهو من العيوب التي يمكن أن تحدث نتيجة أخطاء في المناولة وأخطاء في آلة اللف.

تشقق في الحواف (CRE)، يحدث نتيجة لعدم جودة البلاطة الداخلة لمصنع الدرفلة على الساخن أي المواد الأولية لإنتاج اللفات.

بيضاوي الشكل (ELL)، يحدث نتيجة لعدم اتباع الطرق الصحيحة أثناء عمليات المناولة والتخزين.

ارتخاء (LOS)، يحدث نتيجة لإجراء عملية اللف عند درجة حرارة منخفضة أو أخطاء في مناولة وتجهيز اللفة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تلسـكوبي الشـكل (TEL)، وهو حدوث بروز في بعض حلقات اللفة وذلك نتيجة لوجود خلل بموجهات الشـريط عند القائم السـادس أو عند مدخل آلة اللف، ويحدث أيضـاً عند عدم توازي درافيل سحب الشريط مع بكرة لف الشريط.

تموجات (WAV)، يحدث نتيجة لعدم تجانس خراطة سـطح الدرافيل العامة أو التبريد الغير متجانس أو اختلاف في قوة الشد على حواف الشريف.

تعاريج (ZZC)، تحدث نتيجة لعدم اسـتقامة حواف الشـريط أو وجود خلل بجهاز توجيه الشريط نحو المركز أثناء عملية اللف.

تمزق في الحواف (TOE)، يحدث نتيجة لسوء عمليات مناولة اللفات.

ثالثاً العيوب السطحية Surface Defect

انطواء باللفة (HMF)، يظهر الطوي على هيئة طبقات مدرفلة إلى السـمك النهائي نتيجة للتغذية المفرطة للشـريط بين قوائم الدرفلة أو لعدم تجانس درجة حرارة البلاطة ودرجة حرارة الشريط.

قشـور مدرفلة (RIS)، هي عبارة عن قشـور ذات أشـكال وأحجام مختلفة وتحدث نتيجة لعدم كفاءة مزيلات القشـور أي انسـداد في فتحات رش المياه أثناء اجراء عملية الدرفلة على الساخن أو أنها تحدث نتيجة لارتفاع درجة حرارة فرن إعادة التسخين.

علامة الدرافيل (ROM)، تحدث نتيجة لوجود عطب أو حفر في سـطح الدرافيل أو وجود أجسام غريبة عالقة بالدرافيل.

رابعاً العيوب الميكانيكية Mechanical Failure

عدم تحقيق الاسـتطالة (LE) وقوة الشـد (TS)، يعود إلى عدم التحكم في كميات ومعدلات التدفق لمياه التبريد بطاولة تبريد الشـريط (Laminar Cooling)، فإذا كان التبريد أكثر من اللازم يحدث تبريد سريع للشريط (Quenching)، وإذا كان التبريد أقل

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

من المعدل فتحدث للشـــريط عملية تلدين (Annealing)، وكل منهما لـه آثاره على الخواص الميكانيكية.

5. الاستنتاجات

1. تدبدب كمية الإنتاج من شـهر لأخر حيث أن أكبر كمية إنتاج كانت خلال شـهر مارس إذ بلغت 36,376.0 طن، وأقل كمية إنتاج كانت خلال شـــهر يونيو إذ بلغت 18,171.070 طن.
2. أكبر كمية إنتاج معاب كانت خلال شـهر مارس إذ بلغت 6413.880 طن، وأقل كمية إنتاج معاب كانت في شهر أبريل إذ بلغت 1775.910 طن.
3. أعلى نسـبة إنتاج معاب كانت خلال شـهر يونيو إذ بلغت 18.48%، وأقل نسـبة إنتاج معاب كانت خلال شهر يناير إذ بلغت 9.47%.
4. من العيوب الشـائعة في المصـنع عيوب التفاوت في الأبعاد، وكذلك بعض العيوب الشكلية، مما يتوجب إعطاءها الأولوية في المعالجة.
5. من ضـمن الأسـباب التي تؤدي إلى زيادة نسـبة المعيب كثرة التوقفات وذلك لعدة أسباب منها عدم توفر قطع الغيار المناسبة.

6. التوصيات

1. العمل على نشر مفهوم الجودة الشاملة ليصبح واقعا حيّا على أرض الواقع وتدريب الكوادر الفنية في المجالين النظري والعملي لهذا الغرض.
2. التركيز على العيوب الشائعة واعطائها الأولوية في المعالجة.
3. استخدام الأساليب الإحصائية لمراقبة عمليات الإنتاج.
4. فصـل المنتجات بموجب الورديات لتسـهيل عملية مراقبة كل وردية ومدى اهتمامها بالجودة ومدى الحاجة للتدريب.
5. إعطاء الصـــلاحيات اللازمة لمشـــرف الوردية لإيقاف التشـــغيل عند حدوث أي انحرافات تسبب في انتاج منتجات خارجة عن المواصفات.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

6. وضـــع برنامج لعمل نشـــرة يومية أو أســـبوعية تبين نســـبة الإنتاج اليومي ومدى مطابقته للمواصفات.

7. اعداد نظام معلومات جيد يؤمن وصـــول المعلومات عن وجود أي انحرافات ممكن أن تحدث في الوقت المناسب لقسم التشغيل وذلك لعدم تكرار هذه العيوب.

8. زيادة الاهتمام ببرامج الصيانة وتوفير قطع الغيار المناسبة.

المراجع

[1] جهان، مصـــطفى منصـــور، صـــناعة الحديد والصـــلب في ليبيا، مصـــنع الحديد والصـــلب مصـــراتة نموذجاً، مجلة كلية الآداب جامعة مصـــراتة، العدد الأول، 2014م.

[2] Brief – الشـــركة الليبية للحديد والصـــلب(libyansteel.com) تاريخ الدخول 2022/04/24م

[3] زغينين، منصـــور ســـالم، تحســـين الجودة بموجب مواصـــفات (ISO 9004-4) بمصـــنع الدرفلة على الســـاخن بالشـــركة الليبية للحديد والصـــلب، رســـالة مقدمة للحصول على الاجازة العالية (الماجستير) في الهندسة الصناعية،1999.

[4] تقارير الإنتاج والجودة الشهرية لمصنع الدرفلة على الساخن بالشركة الليبية للحديد والصلب، مصراتة، ليبيا.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية