الصلب الليبي

مجلة متخصصة تصدر عن إدارة البحث والتطوير بالشركة الليبية للحديد والصلب

العدد الرابع (ديسمبر 2017م)

زيادة إنتاج الصلب العالمي

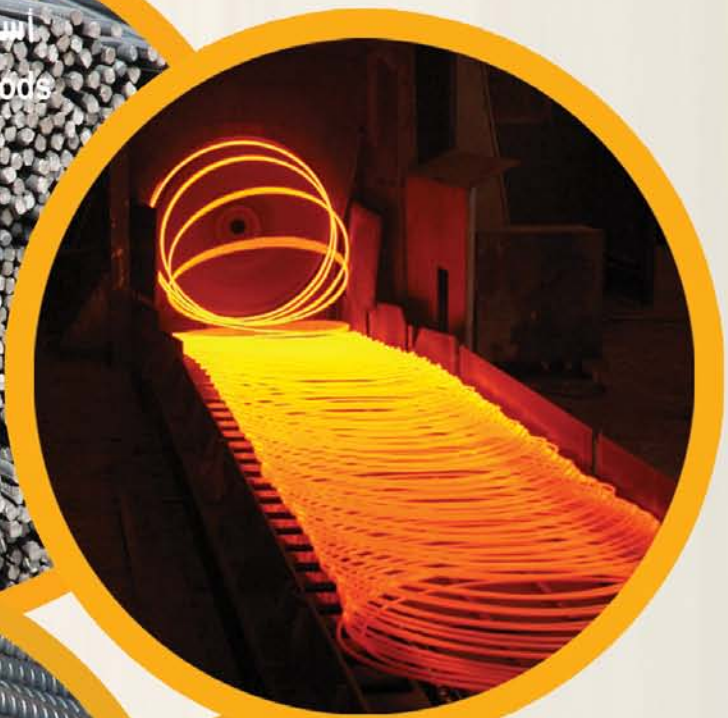
المردود البيئي والإقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار

الفحص الطوبوغرافي للبلاطات والصفائح

المنتجات الثانوية (الطمي والخبث)

قضبان وأسياخ

أسياخ وقضبان الصلب عالية المقاومة
High Strength Steel Bars & Rods
الحجم
(6 - 40مم)
المواصفة
ISO 6935-2
RB400/RB400W
AS TMA615 G60



أسياخ وقضبان الصلب متوسطة المقاومة
Medium Strength Steel Bars & Rods
الحجم
(10 - 40مم)
المواصفة
ISO 6935-2:RB 300
ASTM-A615:G 40
EN 10025:S 275

أسياخ السحب
Wire Rods
الحجم
5.5 - 12مم
المواصفة
(EN 10025 : S235 - S275
AISI 1008 - 1025)

E-mail: cooperation@libyansteel.com
E-mail: fmarkting@libyansteel.com
www.libyansteel.com

+ 218 - 51 - 2613778
+ 218 - 51 - 2613810
+ 218 - 51 - 2613777
+ 218 - 51 - 2741208

الصلب الليبي

مجلة متخصصة تصدر عن إدارة البحث والتطوير بالشركة الليبية للحديد والصلب

العدد الرابع (ديسمبر 2017م)

المحتويات

الافتتاحية 1

أخبار صناعة الحديد والصلب العربية..... 2

إحصائيات الحديد والصلب 4

زيادة إنتاج الصلب العالمي 2016 6

جهاز الفحص الطبوغرافي للبلاطات والصفائح 8

تقييم الإنتاجية لمصنعي الصلب (ج2) 9

المردود البيئي والاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار 12

غازات البيت الزجاجي 15

الأوشا (إدارة السلامة والصحة المهنية) 16

حقائق عن صناعة الحديد والصلب 17

العناصر السبائكية 18

المنتجات الثانوية (الخبث) 19

المنتجات الثانوية (الطمي) 20

الافتتاحية

أصبحت البيئة المحور الأساسي المتحكم في النشاط البشري في هذا العصر حيث تؤثر البيئة على حياة الإنسان بشكل مباشر فهي المسبب الرئيسي في أي خلل يحدث لصحة الإنسان ، لذلك اتجه العالم للحفاظ على البيئة والبحث في السبل الكفيلة للمحافظة عليها قدر الإمكان. وأصبح من الحتميات عند القيام بأي نشاط بشري ولاسيما الصناعي بدراسة وتقييم الأثر البيئي لهذا النشاط ومن ثم التركيز على استخدام التقنيات الحديثة للمحافظة على البيئة وإمكانية الحصول على إنتاج نظيف يحقق الاستغلال الأمثل للموارد واستدامة البيئة ، وكذلك البحث في تدوير النفايات المتولدة عن ذلك النشاط قدر الإمكان واستغلالها داخلياً أو في صناعات أخرى كمواد أولية.

وعلى الرغم من التكلفة التي تنفق للمحافظة على البيئة إلا أنها بسيطة بمقارنة مع التكلفة التي تنتج عن معالجة الإضرار التي تلحقها هذه الأنشطة على البيئة ناهيك عن المضاعفات غير المباشرة التي تتولد وقد تدوم لسنين طويلة وتلحق أضراراً بالأجيال القادمة.

و في هذا العدد نركز قدر الإمكان على المجال البيئي وعرض الدراسات المتعلقة به بالإضافة لعرض الأخبار المتعلقة بهذه الصناعة والتقنيات المستخدمة لتحسين الجودة والبيئة.

هيئة التحرير

هيئة التحرير:

- عبدالله محمد بلتو
- محمود سالم الجمل
- سالم مصباح الكيلاني

إشراف :

إدارة البحث والتطوير

دعوة للمشاركة

السادة الأفاضل

تدعوكم هيئة التحرير للمساهمة في إصدار هذه المجلة سواء من خلال ترجمة مقالات علمية أو ملخصات لبحوث أو رسائل علمية أو دراسات فنية أو أخبار أو تحقيقات صحفية لها علاقة بصناعة الحديد والصلب

(magazine@libyansteel.com)

أخبار صناعة الصلب الليبية والعربية

الشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتة تبدأ أولى مراحل تشغيل مصنع الدرفلة الجديد

صدر بالمكتب الإعلامي في الشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتة إن الشركة بدأت المراحل الأولية لتشغيل مصنع درفلة القضبان الجديد ، وأضاف المصدر، أن تشغيل المصنع سيؤون بطاقة تصميمية تبلغ 800 ألف طن سنويًا، من حديد التسليح بمقاسات من 8 إلى 40 مم ، وبدأ تشغيل الفرن المتكون من 64 موقدًا ليصل إلى درجة حرارة 1250 درجة مئوية ومن المتوقع أن تشهد الأيام المقبلة بداية الإنتاج الفعلي لهذا المصنع ليدخل إنتاجه السوق المحلي.

افتتاح مصنع الحديد والصلب بنغازي

افتتاح مصنع الحديد والصلب بنغازي، برعاية غرفة التجارة والصناعة والزراعة بنغازي .وينتظر أن يساهم المصنع الجديد في بناء الدولة اقتصاديا وهو جزء من التنمية المستدامة . وبحسب ما أكد رئيس مجلس الإدارة لمصنع الحديد والصلب بنغازي الأستاذ صالح المسماري خلال كلمته في حفل إعلان افتتاح المصنع فإن المصنع الجديد تم بناؤه لكي يلاءم البيئة، كما سيتم الاستفادة من إعادة تدوير الخردة .

وأوضح المسماري أن الطاقة الإنتاجية للمصنع تصل إلى حوالي 140ألف طن سنويا ، مشيرا في الوقت ذاته أن الطاقة التصميمية للمصنع هي280 ألف طن سنويا.

المصدر: وكالة الأنباء الليبية (وال)

اجتماعات الاتحاد العربي للحديد والصلب القاهرة-مايو 2017

عقد الاتحاد العربي للحديد والصلب دورته العادية الـ 115 والدورة العادية الـ 50 للجمعية العامة والدورة العادية الـ 116 في مدينة القاهرة / جمهورية مصر العربية في الفترة 10 ـ 11 أيار "مايو" 2017 ، وقد تم خلال هذه الاجتماعات انتخاب السيد عواد الخالدي رئيس مجلس الإدارة والعضو المنتدب للشركة المتحدة لصناعة الحديد، رئيساً لمجلس إدارة الاتحاد العربي للحديد والصلب

كما تم تجديد الثقة للسادة أعضاء مجلس إدارة الاتحاد لمدة أربع سنوات، وانتخاب نواب الرئيس وهم الشركات التالية:

- مجموعة عز الصناعية / جمهورية مصر العربية
- شركة سابك / المملكة العربية السعودية.
- شركة إيميتال / الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وقد تم خلال هذه الاجتماعات انتخاب السيد / كمال جودي أميناً عاماً للاتحاد العربي للحديد والصلب لمدة 4 سنوات.

المصدر: www.aisucairo.com

انطلاق الإنتاج بمركب بلارة للحديد والصلب خلال الأيام القليلة المقبلة

الجزائر- كشف بيان لوزارة التجارة أن مركب الحديد والصلب ببلارة بولاية جيجل، المتمخض عن شراكة جزائرية-قطرية، سيشرع في الإنتاج في الأيام القليلة المقبلة. و جاء البيان عقب استقبال وزير التجارة أحمد عبد الحفيظ الساسي مع سفير دولة قطر بالجزائر، إبراهيم محمد بن عبد العزيز صلاح السهلاوي، بعد أن تباحث الطرفان مجموعة من القضايا الاقتصادية المشتركة خصوصا سبل تطوير الاستثمار و الشراكة بين البلدين، يذكر أن مركب الحديد والصلب ببلارة هو ثمرة شراكة استثمارية على أساس قاعدة 51/49 بالمائة بين كل من مؤسسة "سيدار" الجزائرية و الصندوق الوطني للاستثمار و " قطر ستيل إنثرناشيونال". ومن المنتظر أن ينطلق المركب بقدرة إنتاج ب 2 مليون طن سنويا من الحديد الموجه للبناء ليصل إلى 5 ملايين طن في المستقبل ، و قد كلف إنجاز هذا المركب ما يزيد عن 2 مليار دولار حيث تكفلت بالأشغال شركة إيطالية و يضم 10 وحدات تتمثل في وحدة الاختزال المباشر حيث يتم تنقية الحديد الخام وتحويلها والوحدات الثلاث للدرفلة باعتبارها نواة المركب حيث يتم إنتاج الحديد بمختلف أنواعه حسب الطلب و حسب دراسة السوق بالإضافة إلى فرنين كهربائيين و محطة للغاز الطبيعي ومحول كهربائي و مصنع للجير و وحدة لمعالجة المياه.

المصدر : موقع الصلب العربي

الشركة المغربية لصناعة الصلب والحديد تحقق أرباحا صافية بقيمة 40 مليون درهم

أعلنت الشركة الوطنية لصناعة الصلب والحديد "صوناسيد"، المغربية المتخصصة في إنتاج قضبان البناء والأسلاك الصناعية، عن أرباح صافية بقيمة 40 مليون درهم (5.3 مليون دولار) خلال النصف الأول من العام الحالي، مقابل خسارة بقيمة 44 مليونا (5.8 مليون دولار) خلال الفترة نفسها من العام الماضي ، وعزا أمين أبرك مدير عام الشركة، هذا الارتفاع في نتائج الشركة إلى زيادة قيمة المبيعات بنسبة 7% خلال هذه الفترة، لتبلغ 1.7 مليار درهم (226 مليون دولار) ، وقال أبرك خلال لقاء صحافي الاثنين خصص لتقديم النتائج نصف السنوية للشركة حققنا هذه الزيادة في رقم المعاملات رغم انخفاض كمية المبيعات بنحو 9 في المائة نظرا لاستمرار ركود قطاع البناء والأشغال، وذلك نتيجة ارتفاع أسعار بيع المنتجات. وأشار أبرك إلى أن الشركة قامت أيضا بأولى عمليات التصدير إلى أميركا. وقال: صدرنا خلال هذه الفترة نحو 20 ألف طن، وسنواصل التصدير لعملائنا في أميركا، مضيفا أن هذه الصادرات أثبتت بأن منتوجنا يمكن أن يجد منافذ في أسواق بعيدة فيما يعاني في السوق المحلية ، وأوضح أن هذه منتجاتها، وقال: صدرنا من قبل إلى الجزائر بكميات كبيرة، وإلى بعض البلدان الأخرى، من بينها كندا، ولكن بكميات صغيرة. وبدا أبرك متفائلا بمستقبل تجارة الشركة مع أميركا، مشيرا إلى أن المساهم المرجعي فيها "أرسيلور ميتال"، لـــه حضور في السوق الأميركية وخبرة كبيرة بمنافذها.

المصدر: www.aisucairo.com

نمو المبيعات يقلص خسائر عز الدخيلة 91%

أظهرت القوائم المالية المجمعة لشركة عز الدخيلة للصلب – الإسكندرية، خلال الربع الثاني من 2017، تراجع خسائرها بنسبة 97% على أساس سنوي ، نتيجة نمو المبيعات ، وأوضحت الشركة في بيان لبورصة مصر اليوم الاثنين، أنها حققت خسائر بلغت 10.07 مليون جنيه خلال الثلاثة أشهر المنتهية في يونيو الماضي، مقابل خسائر بلغت 381.9 مليون جنيه بالفترة المماثلة من 2016.

وارتفعت مبيعات الشركة خلال الربع الثاني من العام الجاري إلى 8.09 مليار جنيه، مقابل مبيعات بلغت 2.7 مليار جنيه بالفترة المقارنة، بزيادة قدرها 199.6%.

وتراجعت خسائر الشركة المجمعة خلال النصف الأول من العام الجاري إلى 78.9 مليون جنيه، مقابل خسائر بلغت 555.6 مليون جنيه بالنصف المقارن من 2016.

وعلى صعيد القوائم المستقلة، أظهرت بيانات الشركة التحول للربحية خلال النصف الأول من 2017، لتسجل أرباحاً بنحو 716.9 مليون جنيه، مقابل خسائر بلغت 490.7 مليون جنيه بالنصف المقارن.

وحققت الشركة خسائر مجمعة بلغت 68.86 مليون جنيه خلال الثلاثة أشهر المنتهية في مارس 2017 ، مقابل خسائر بلغت 173.7 مليون جنيه بالفترة المماثلة من العام السابق.

المصدر: www.mubasher.info

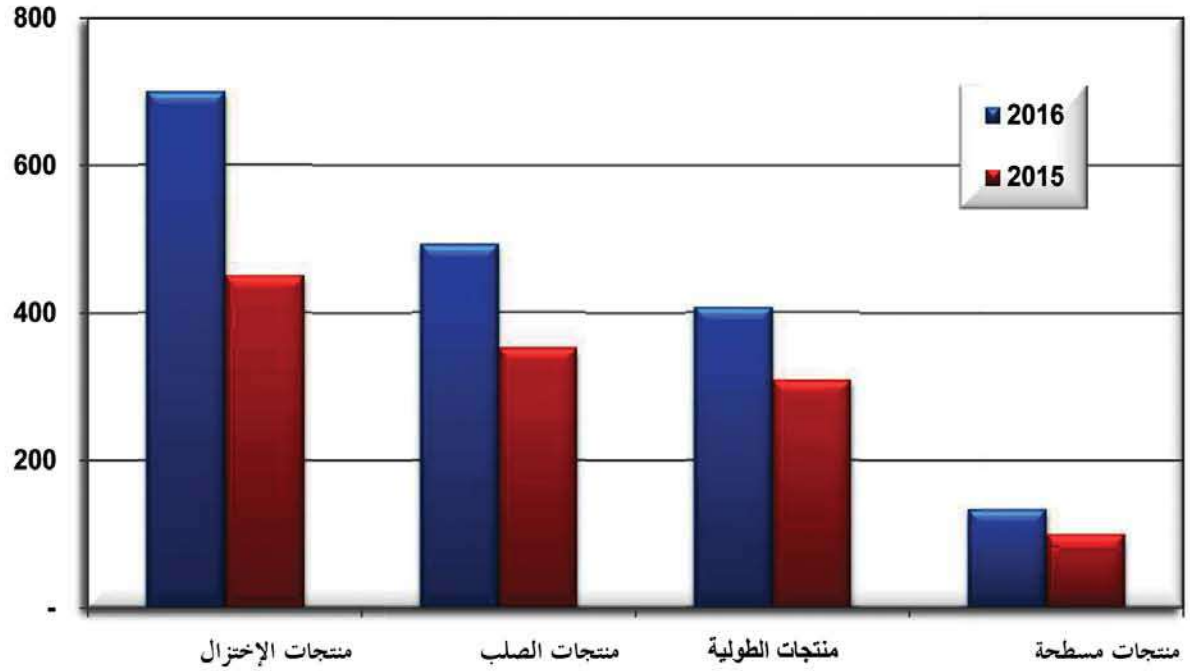
دول الخليج تقترح رسوم حماية 31% واردات الحديد والصلب

قالت دول مجلس التعاون الخليجي في إشعار نشرته منظمة التجارة العالمية إنها تقترح فرض رسوم حماية نسبتها 31 % على واردات منتجات الحديد المدرفل أو الصلب غير السبائكي. وأوضح الإشعار أن تاريخ بدء العمل بهذا الإجراء سيُعلن فور موافقة اللجنة الوزارية على تطبيقه. وفي حالة تطبيق هذه الرسوم فستستمر لثلاث سنوات على أن تنخفض إلى 28 % في السنة الثانية ثم إلى 25 % في السنة الثالثة.

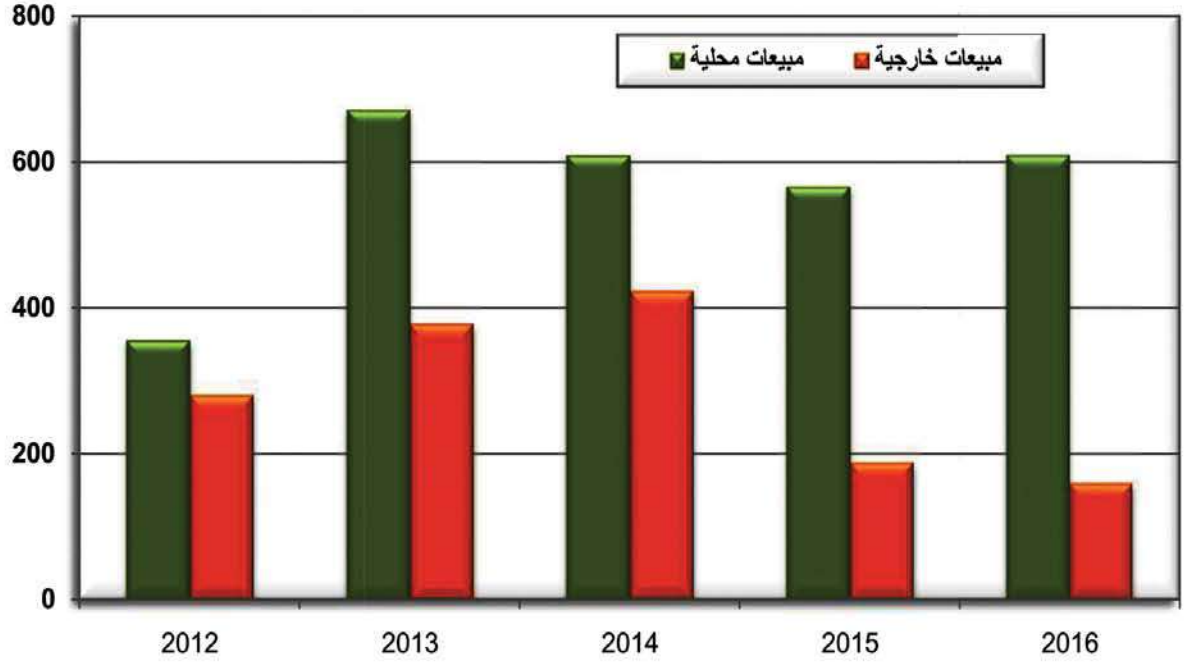
المصدر: www.aleqt.com

إحصائيات الحديد والصلب

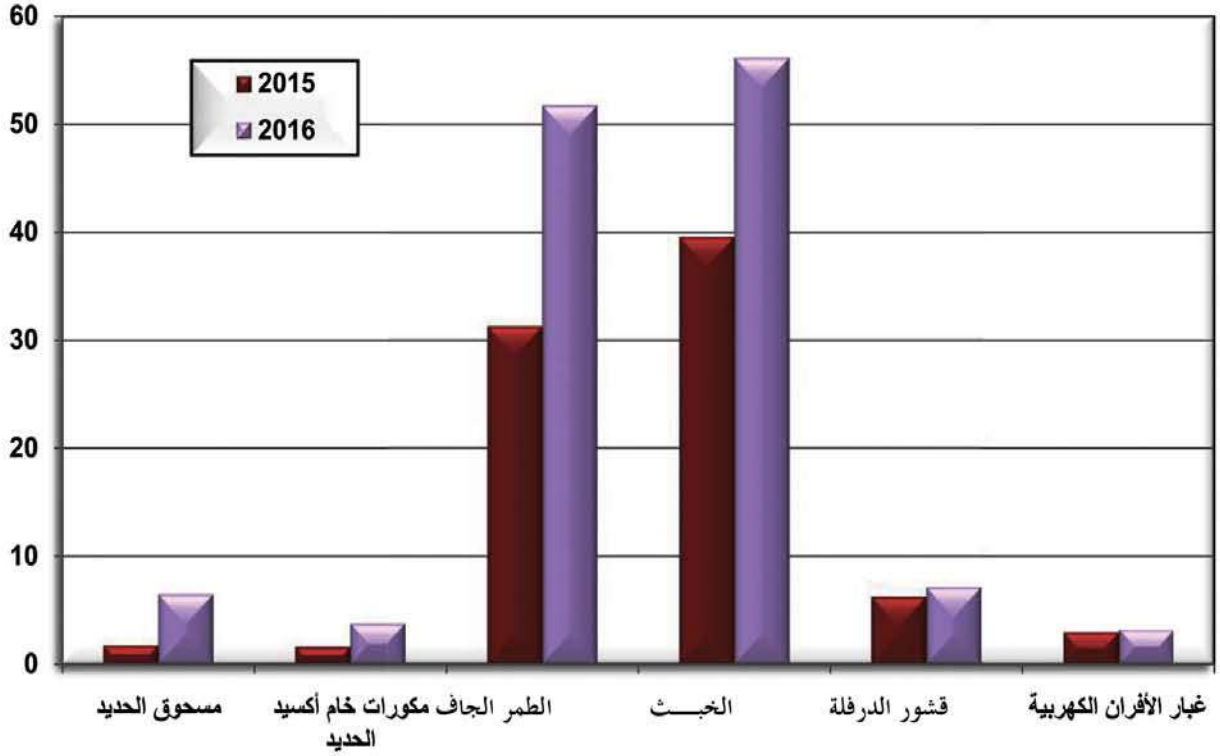
إنتاج الشركة الليبية للحديد والصلب سنة 2016 مقارنة بسنة 2015 م



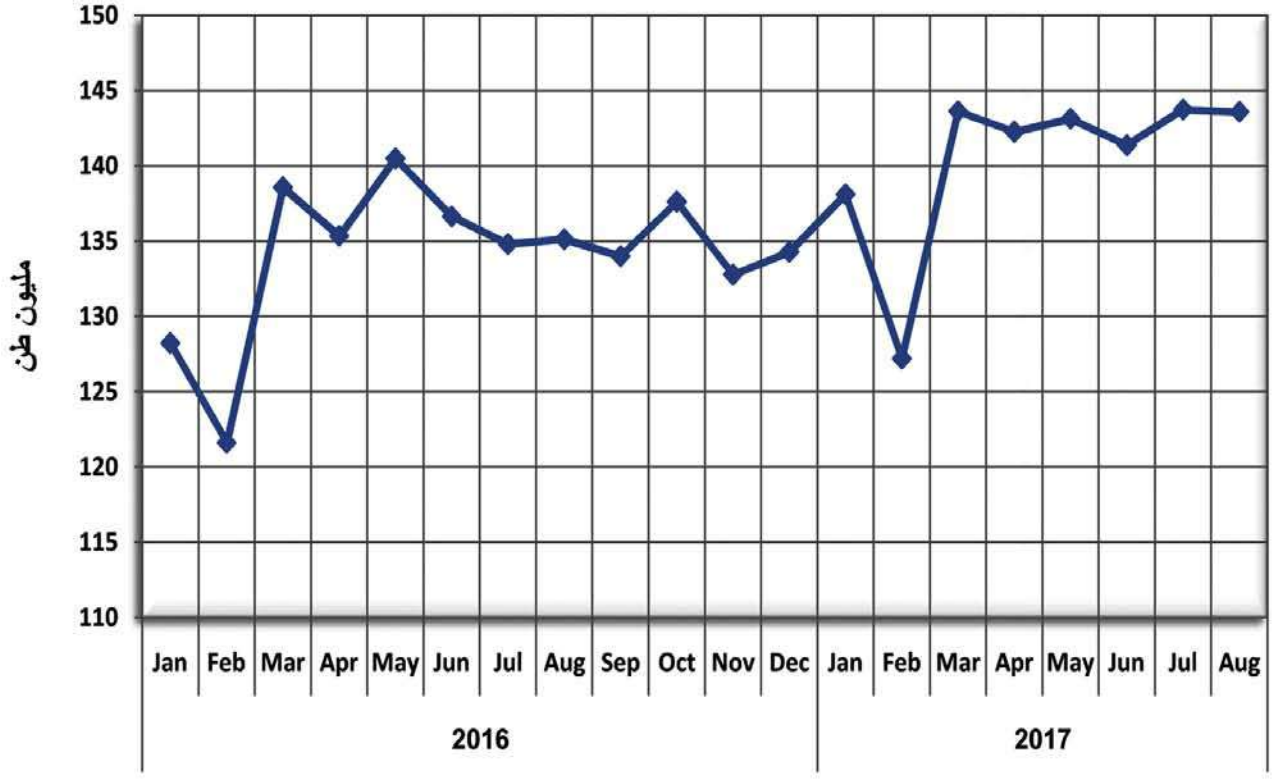
مبيعات الشركة الليبية للحديد والصلب 2012- 2016 م



كميات المنتجات الثانوية المنتجة خلال سنة 2016 مقارنة 2015م



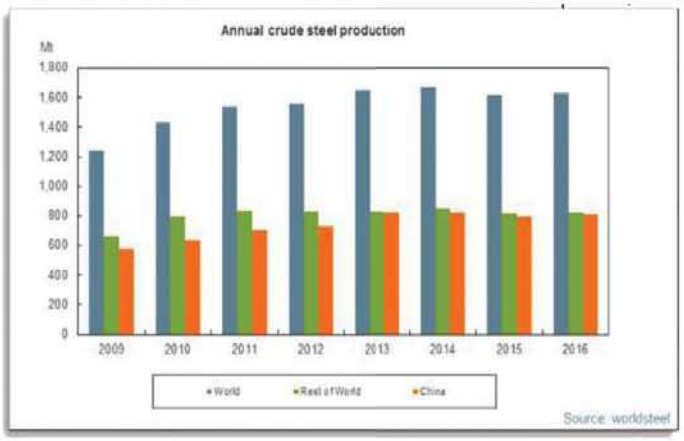
الإنتاج العالمي من الصلب السائل 2016 - 2017م



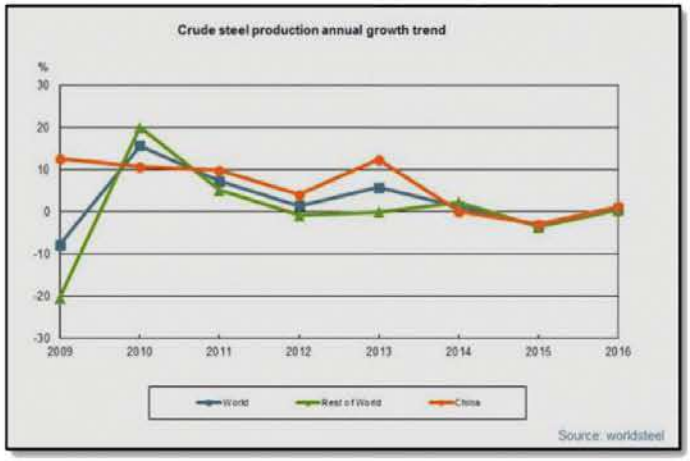
زيادة إنتاج الصلب العالمي سنة 2016

ترجمة وإعداد:
م. عيسى الزوام
إدارة البحث والتطوير

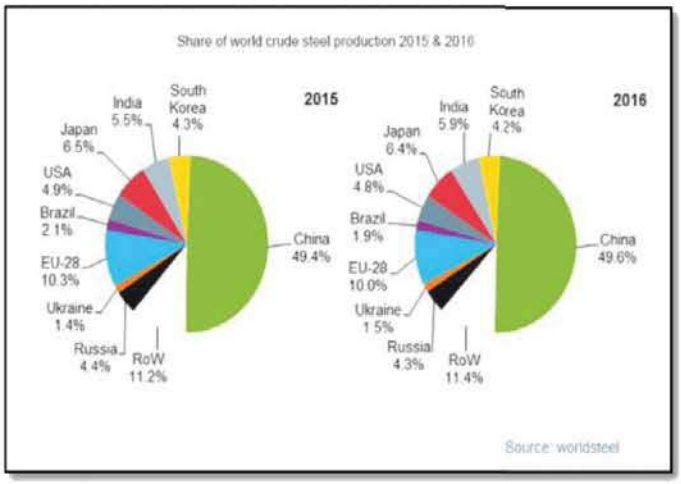
إنتاج العالم من الصلب الخام وصل إلى 1,628.5 مليون طن في سنة 2016 م بزيادة مقدارها 0.8% مقارنة بسنة 2015 م بصورة عام ، إلا أن أوربا والأمريكتين وإفريقيا قد انخفض الإنتاج بها وزاد الإنتاج في دول الاتحاد الروسي السابق (CIS) والشرق الأوسط واسيا واوقيانوسيا.الجدول الأتي يبين الإنتاج العالمي من الصلب الخام



الإنتاج السنوي في أسيا كان 1,251.5 مليون طن خلال سنة 2016 م بزيادة 1.6 % مقارنة بسنة 2015 م ، وبلغ إنتاج الصين لوحدها 808.4 مليون طن بزيادة 1.2 % عن سنة 2015 م حيث زاد نصيب الصين من إنتاج الصلب الخام العالمي من 49.4 % سنة 2015 م إلى 49.6 % سنة 2016 م ، وأنتجت اليابان 104.8 مليون طن في سنة 2016 م بانخفاض 0.3 % مقارنة بسنة 2015 م وكان إنتاج الهند من الصلب الخام 95.6 مليون طن سنة 2016 م بزيادة 7.4 عن سنة 2015 م ، فيما أنتجت كوريا 68.6 مليون طن في سنة 2016 م بانخفاض 1.6 % مقارنة بسنة 2015 م.



في سنة 2016 م أنتجت دول الاتحاد الأوروبي (28) 162.3 مليون طن بانخفاض 2.3 % مقارنة بسنة 2015 م ، حيث أنتجت ألمانيا 42.1 مليون طن في سنة 2016 بانخفاض 1.4 % عن سنة 2015 م ، وأنتجت ايطاليا 23.3 مليون طن سنة 2016 م بزيادة 6 % عن سنة 2015 م وكان إنتاج اسبانيا 13.7 مليون طن سنة 2016 بانخفاض 0.8 % عن سنة 2015 م.



أنتاج خام الحديد في أمريكا الشمالية في سنة 2016 م كان 111 مليون طن وهي نفس الكمية المنتجة في سنة 2015 م ، أمريكا (USA) أنتجت 78.6 مليون طن بانخفاض 0.3 % عن سنة 2015

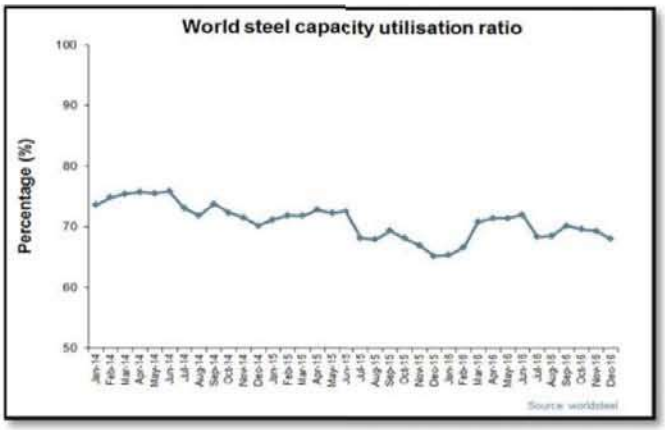
كان إنتاج الصلب لدول الاتحاد الروسي سابقاً (CIS) كان 102.4 مليون طن في سنة 2016 م بنسبة 0.8 % اعلي من سنة 2015 في حين أن أوكرانيا أنتجت بزيادة 5.5 % 24.2 مليون طن في نهاية سنة 2016 م ، وبلغ إنتاج الصلب لجنوب أمريكا 39.2 مليون طن في سنة 2016 بانخفاض 10.6 % عن سنة 2015 ، وأنتجت البرازيل 30.2 مليون طن في سنة 2016 م بانخفاض 9.2 % مقارنة بسنة 2015 م.

Top 10 steel-producing countries

Rank	Country	2016 (Mt)	2015 (Mt)	%2016/2015
1	China	808.4	798.8	1.2
2	Japan	104.8	105.1	-0.3
3	India	95.6	89.0	7.4
4	United States	78.6	78.8	-0.3
5	Russia	70.8	70.9	-0.1
6	South Korea	68.6	69.7	-1.6
7	Germany	42.1	42.7	-1.4
8	Turkey	33.2	31.5	5.2
9	Brazil	30.2	33.3	-9.2
10	Ukraine	24.2	23.0	5.5

Source: worldsteel

في ديسمبر 2016 م إنتاج الصلب للدول الستة والستون التي تبعث بتقاريرها إلى جمعية الصلب العالمية كان 134 مليون طن بزيادة 5.5 % مقارنة بنفس الشهر في سنة 2015 م.



وكانت نسبة الاستغلال للسعة المتاحة لهذه الدول في ديسمبر 2016 68.1 % وهذا يمثل زيادة بنسبة 2.8 % عن ديسمبر 2015 م ووصل متوسط الاستغلال للسعة في 2016 م 69.3 % مقارنة 69.7 % في سنة 2015 م.

المصدر: www. worldsteel.org

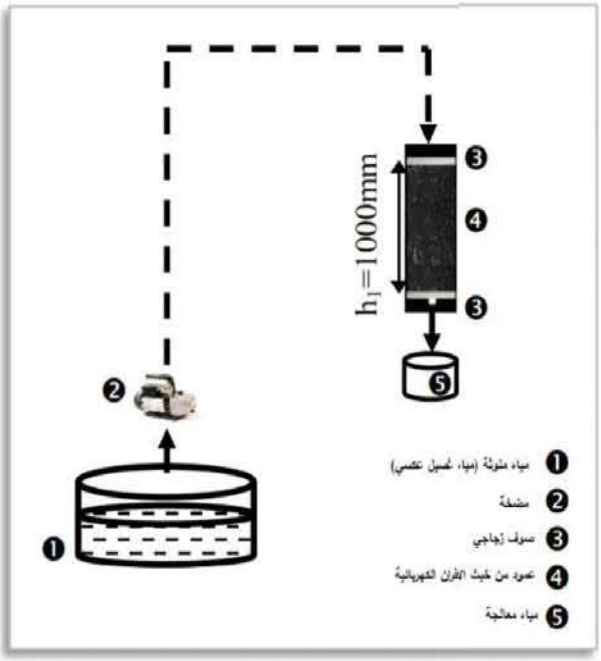
إنتاج الدول العربية والمنطقة المجاورة 2016م
(ألف طن صلب سائل)

م	البلد	الكمية المنتجة
1	ليبيا	538
2	مصر	5,506
3	المغرب	516
4	إفريقيا	12,791
5	السعودية	5,229
6	الإمارات	3,006
7	قطر	2,593
8	إيران	16,146
9	تركيا	33,163

إحصائيات الحديد والصلب

إستخدام الخبث في معالجة المياه

قامت إحدى الجامعات الماليزية بإجراء دراسة عن استخدام الخبث الناتج عن الأفران الكهربائية في تنقية مياه الغسيل العكسي الخارجة من المصفيات الرملية لمياه التبريد المباشر في أحد مصانع الحديد والصلب في ماليزيا . حيث قامت بإجراء تجربة تمثلت في طحن كمية من الخبث إلى حجم 1 مم وتعبئتها في عمود قطره 100 مم وارتفاعه 1500 مم وكان ارتفاع الخبث في العمود 1000 مم ، وتم ضخ 5 لترات من مياه الغسيل العكسي في العمود بمعدل تدفق 5 ميلليتر في الدقيقة تحت الضغط الجوي ولمدة 4 ساعات.



وقد تم تحليل النتائج بأخذ عينات من المياه قبل دخوله للعمود وبعد خروجها منه حيث كانت النتائج مشجعة فقد انخفضت نسبة المعادن الثقيلة في المياه مثل الزنك والحديد والمنجنيز والألومنيوم، حيث انخفضت نسب الزنك والحديد والمنجنيز والنحاس والألومنيوم من 4.02 ،23.3، 1.56، 1.46 مليجرام/لتر إلى0.01، 0.08 ، 0.03، 0.01> على التوالي، وكذلك انخفضت المواد الصلبة العالقة (Total Suspended Solids) من 345 مليجرام/ لتر إلى اقل من 2 مليجرام / لتر، و BOD من 80.4 مليجرام/ لتر إلى 1.6 مليجرام / لتر ، و COD من 361 مليجرام / لتر إلى 6.3 مليجرام/لتر.

المرجع:

Removal of Heavy Metals from Steel Making Waste, Beh , Chuah, Nourouzi and Thomas Schoong, Malaysia ,2011

جهاز الفحص الطوبوغرافي للبلاطات والصفائح

ترجمة وإعداد:
م. عبدالله محمد بلتو
رئيس قسم الهندسة الصناعية

SUCRON GmbhX-3Division

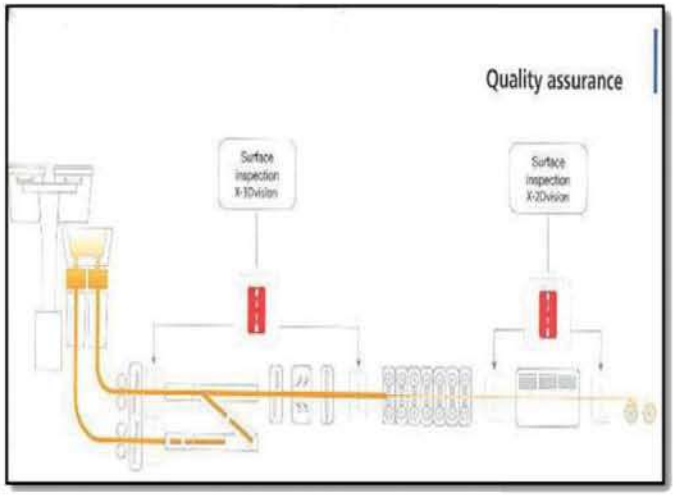
مقدمة :

إن ظهور العيوب السطحية على البلاطات هي من المشاكل المقترنة بهده الصناعة، لدا فمن الضروري فحص هده البلاطات بعد عملية الصب وأثناء عملية الدرفلة لمعرفة العيوب مبكرا وعلاجها ومنع حدوثها. لدلك قامت شركة SUCRON باختراع نظام لفحص وتصوير هده البلاطات بعد عملية الصب. هدا النظام يسمى SUCRON GmbhX-3Division وهو يعتمد على التقاط صور ثلاثية الأبعاد وثنائية الأبعاد للبلاطة بعد عملية الصب لإظهار أي عيوب في البلاطة مثل التصدعات والتموجات والشوائب المحصورة في البلاطة وأي عيوب ميكانيكية أخرى.هدا الجهاز يلتقط صور للبلاطة ثلاثية الأبعاد وثنائية الأبعاد من الأعلى والأسفل وعلى حواف البلاطة لإظهار أي عيوب ، وهو لا يلتقط المساحة التي بها عيوب فقط ولكن يلتقط كذلك عمق العيب ، وفي نفس الوقت يفحص محيط الحافة ليعطي أي معلومات عن عيوب في الحواف وكذلك شكل وعمق البلاطة وبالتالي يمكن اتخاذ أي إجراءات لتصحيح الوضع وتصحيح العوامل المؤثرة للوصول إلي حالة أفضل، وكذلك فإن الصور ممكن الاستفادة منها في العمليات اللاحقة كعمليات الحك حيث يمكن تقليلها بدرجة كبيرة.

فوائد النظام :

1- أنه يلتقط صور لعيوب السطح وبالتالي يمكن إصلاحها وتجنبها في عملية الصب المستمر والوصول إلى الحالة المثلى في عملية الصب.
2- أن الجهاز يوفر صورة للقطاعات الساخنة والصفائح الباردة، فهو يعطي صورة للعملية بالكامل.
3- عند ربط المعلومات المتوفرة عن السطح من حيث الشكل الهندسي ومعلومات تركيب المادة مع الصور الملتقطة فإنه يمكن حل المشكلة من جذورها أي من العمليات السابقة للصب المستمر ، وهدا يوفر كثير من الوقت الضائع في التوقفات التي تنتج عن عيوب الجودة.

إن الكشف بالأنظمة التقليدية يشكل مشكلة من حيث أنه لا يعطي صورة كاملة عن نوعية العيوب وتصنيفها ، فهو يعطي صورة رصاصية للعيب دون أن يصنفها أو يميزها عن بعضها، أما صورة X-3Division فهي تخرج الصورة على شكل خطوط متمايزة ودرجة نقاوة عالية ، إلى جانب ذلك فإن هذا النظام يميز بوضوح بين عيوب التصدعات ،



والشوائب المحصورة، وعلامات التموج والتذبذب. بالإضافة إلى ذلك فإن هدا النظام يوفر معلومات ثلاثية الأبعاد عن عمق العيب وحجمه وكذلك التسطح والاستواء. خلال تصوير البلاطة من أسفل وأعلى فإنه يمكن التقاط صورة كاملة عن السمك، وكذلك معرفة حجم ونوع البلاطة.

بإمكان هدا الجهاز أن يكتشف العيوب الآتية:

1. الشوائب المحصورة الغير معدنية.
2. التصدعات الطولية.
3. التصدعات الشقية أو العرضية.
4. تصدعات الحواف.
5. علامات التذبذب الغير منتظمة.
6. الحفر والتخدشات والعلامات الميكانيكية.
7. Bleeder نزف المعدن نتيجة عدم اكتمال التجمد .

كذلك بالإضافة إلى عيوب السطح فإنه يمكن أن يكتشف عيوب الحجم مثل :

1. التحدب في البلاطة أو الصفيحة. (spread camber)
2. تحدب الحواف (Edge Camber) .
3. الانخفاضات العرضية (Transversal Depression) :.

تقييم إنتاجية مصنعي الصلب

الجزء الثاني

ترجمة وإعداد:
م. عبدالله محمد بلتو
رئيس قسم الهندسة الصناعية

في العدد الماضي قدمنا ملخص للمشاكل التي شخصها الاستشاري في عمليات مصنعي الصلب ، وفي هذا العدد سنقدم الحلول التي اقترحها للتغلب على هذه المشاكل .

تتلخص إجراءات التحسين في ثلاث خطوات وهي :

- إجراءات تشغيلية والتي تتطلب تغيير في العمليات او استثمار صغير
- إجراءات تحسين بإدخال تقنيات جديدة
- إجراءات استرتيجية

اولاً. الإجراءات التشغيلية :

زمن تشغيل الفرن (EAF PON) : من الممكن تقليل زمن تشغيل الفرن باتخاذ الاجراءات التالية :

1. إعادة تشغيل نظام Door Lance Manipulator أي آلة حقن الكربون والأكسجين سيمكن من زيادة كمية الحرارة الداخلة للفرن وزيادة معدل تدفق الحديد الأسفنجي . في حالة تشغيل جهاز ضخ الأكسجين والكربون بإمكان الشركة الحصول على الخبث الرغوي وبالتالي زيادة الطاقة الكيميائية وتخفيض استهلاك الكهرباء والحراريات .
2. إعادة تشغيل نظام ضخ القاع (DPP) سيحسن حركة المعدن داخل الفرن ويساعد في زيادة معدل تدفق الحديد الأسفنجي.
3. إعادة النظر في مكان الفتحة الخامسة للفرن لتضمن دخول الحديد الأسفنجي من نقطة قريبة للأقطاب الكربونية وهي أسخن منطقة ، وبإمكان استخدام (Chute Tip) أي مزراب لدخول الحديد الأسفنجي بين الأقطاب.
4. يجب إعادة معدل تدفق الحديد الأسفنجي إلى مستوياته العادية . في الوقت الحالي هذا المعدل هو 16 كجم / (دقيقة*MW) في الوقت الذي توجد فيه أفران بمعدل طبيعي 35 كجم/ (دقيقة* MW) دون أي مشاكل.
5. إعادة النظر في نظام حركة الأقطاب (Electrode Regulating System) لأنه يعاني من كثرة تكسر الأقطاب بشكل مستمر وهذا يفسر ارتفاع معدل استهلاك الأقطاب . إجراء آخر للحد من ارتفاع معدل استهلاك الأقطاب هو تعديل نظام رش مياه الأقطاب وهذا بدوره سيزيد من عمر دلتا السقف (Roof Deltas).
6. تخفيض زمن صبة إلى صبة (TTT) للوصول إلى زمن 90 دقيقة / حمية ، وهذا من الممكن انجازه بالآتي :

أ- تطوير آلة حقن الكربون والأكسجين من باب الخبث (Door Lance Manipulator) بحيث يمكن اخذ عينات من الفرن وقياس درجات الحرارة ، بهذه التقنية يمكن معرفة محتوى الكربون باستخدام مسبار (Probe) خاص بالأكسجين الذائب وبالتالي معرفة محتوى الكربون من معادلات الإتزان الكيميائية .ومن الممكن باستخدام هذه التقنية قراءة الحرارة لحظيا وبالتالي تحديد نهاية فترة التسخين القصوى أو الفائقة (Superheating Period) وهذا بدوره يقلل من زمن انتظار نتائج العينات ويبدأ الصب مباشرة في وقت مبكر .

ب-إدخال تقنية صيانة الحراريات Combined Gunning and Fretting System called AMKERTWIN والتي من الممكن تشغيلها بواسطة رافعة (crane) وهي تعطي إمكانية استخدام طرق الإصلاح الساخن في الوقت المناسب وحسب الطلب.

ت-باستخدام جهاز التغيير السريع لفتحة الصب (Quick taphole changeout device)باستخدام هذه التقنية من الممكن تقليل زمن التوقف الناتج من عمليات التغيير المتبعة حاليا الى حوالي 45 دقيقة دون الحاجة إلى إجراء أي إصلاحات على الأنابيب .

طول متوالية الصب (Caster Sequence Length):

إن طول زمن متوالية الصب هو أهم عامل في عمليات الصب المستمر وهو يؤثر بشكل مباشر في تحسين مردود آلة الصب ، وتحسين الإنتاجية ومعدل استهلاك الحراريات وكذلك تحسين جودة المنتج ، كل الجهود يجب أن تنصب على زيادة زمن متوالية الصب ، ومن الممكن الوصول إلى ذلك بالخطوات التالية :

1. إدخال نظام (Metering Nozzle Change out Tundish Gate) : أي تغيير طوبة فتحة الصب أثناء الصب هذا النظام سيمكن من زيادة طول متوالية الصب بتغيير ال Metering Nozzle أثناء عملية الصب إلى أقطار جديدة . إن الصب الحر خلال فوهة القياس (Metering Nozzle)هي محدودة ، لأنه عند سرعة صب معينة يكون الوقت غير كافي لتجمد و تصلب الصلب قبل عملية القطع (torch cutting).
2. عند هذه النقطة يجب أن تتوقف العملية العادية .إن إدخال نظام تغيير فتحة الصب سيمكن من استمرار عملية الصب. ومن مزايا

هذا النظام الأخرى أنه من الممكن إيقاف وإعادة تشغيل القوائم (STRANDS)باستخدام صفائح الغلق (blind Gates) وتغيير فتحة الصب لاحقا.

3. إدخال نظام Overlapping casting أي تداخل الصب سيحسن من معدل استخدام المصنع يزيد إنتاجية آلة الصب من 32 صبة في اليوم إلى 38 صبة في اليوم وهو ما يعادل إنتاج 90000 طن في الشهر.
4. بتطبيق هذه التقنية سيكون بإمكان فرنين بزمن صبة الى صبة 90 دقيقة أن يشغل آلة الصب الأولى بمعدل 10 حميات، عندئذ سينتج الفرن الثالث أول حمية لآلة الصب الثانية لتشغيل 3 حميات وبالتالي تغطي زمن إعادة تأهيل آلة الصب الأولى .
5. بهذا التطبيق سيكون بإمكان المصنع صب 3*10 حميات على التوالي+2*3 حميات / متوالية . في حال أن الشركة قررت إنقاص طول المتوالية إلى 6 حميات كحد أقصى فإن معدل الصب بآلتي صب سيزداد بمقدار صبة في اليوم أي يصبح 39 صبة/ يوم و وسيكون متوسط طول المتوالية 6 حميات.

الاتصالات داخل المصنع :

من المشاكل الرئيسية التي تواجهها الشركة حاليا أنه لا توجد إدارة مركزية مباشرة للإنتاج ولهذا السبب فإن الأفران ستظل في حالة تشغيل دائم على الرغم من عدم جاهزية آلات الصب والعكس صحيح ، ولتحسين مشكلة الاتصالات هذه فإنه يوصى باتخاذ الإجراءات التالية :

- تكليف مشرف إنتاج تكون مسؤوليته التنسيق بين الأقسام المختلفة داخل المصنع ، هذا المشرف يجب أن تعطى له صلاحيات اتخاذ قرار بشأن العمليات والصيانة بصورة سريعة وإيجاد الحل المناسب وذلك بالتنسيق مع المدراء في المصنع وتكون مهمته الرئيسية هي تقليل معدل الصبات المرفوضة إلى المستويات القياسية .
- تركيب نظام مراقبة حديث مزود بكاميرات في جميع أماكن ونقاط وحجرات التحكم في المصنع مما يوفر إمكانيات اتصال جيدة .
- من الضروري توفير أجهزة راديو متنقلة وثابتة.

زيادة وزن الصبة :

من خلال الاطلاع على البيانات التاريخية لمصنعي الصلب لوحظ تدني في وزن الصبة بداية من سنة 2002 وحتى سنة 2013 بحوالي 9 % وهذا مؤشر على انخفاض الإنتاجية .

من الممكن زيادة وزن الصبة إلى معدلاته السابقة باتخاذ الإجراءات التالية :

- التأكد من أن الحلة مازالت محتفظة بشكلها الهندسي الأصلي ولم يحدث أي تغيير أو نقص في أبعادها .
- عند شراء حلل جديدة يجب طلب حلل بحجم أكبر.
- التأكد من أن تبطين الحلة هو مطابق للمواصفات الأصلية لتجنب الفروق في الحجم .
- تقليل فيضان الخبث من الفرن إلى الحلة وذلك بالمراقبة الجيدة وصيانة فتحة الصب .

ثانيا- إجراءات تحسين تقنية في المصنع:

- تركيب نظام Level 2 للتحكم في العمليات الصناعية : إن توفر بيانات عن العمليات وإمكانيات التشغيل الأوتوماتيكي تعتبر محدودة حاليا في كلا المصنعين ، عليه فإن تركيب نظام Integrated Level 2 سيعطي معلومات آنية عن العمليات ويرفع من كفاءة الاتصالات ويعزز فرص التحسين والتطوير المستمر .
- إدخال تقنية التشغيل الأولي البارد في الصب المستمر : إنه مما يحد من مرونة عمليات التشغيل حاليا هو زمن تشغيل الموزعات المطلوب لحدوث لتجنب حدوث أضرار أو آثار بيئية حادة خلال عملية تعبئة الموزع عند بداية الصب . إن استخدام watery refractory slurry أي الرش المستمر سيحتاج ساعة تجفيف ثم ساعتين إعادة تسخين قوية لجعل درجة حرارة الموزع قريبة من درجة حرارة الصب ، لذلك فإنه من الضروري استخدام مخاليط تجفيف تحتوي على كميات قليلة من الماء سيحسن الوضع بشكل ملحوظ، هذه المخاليط عندها نظام ربط binding خاص يضمن إعطاءها قوة تماسك وترابط ولا تحتاج إلى أي تسخين أولي أو تسخين لفترة قصيرة، ولتطبيق هذه التقنية تحتاج الشركة لأن تطور وتوسع منطقة تبطين الموزع والتي تحتاجها بأي حال في استخدام نظام MNC ، وهناك فرصة للإنتقال الى ورشة حراريات خارجية وهي مخططة أصلا للحلل ، المعدات المطلوبة لإعادة تشغيل الموزعات على البارد :

1. قاعدة ترميم الموزع مرتفعة نسبيا وبما يضمن سهولة الوصول إلى قاع الموزع.
2. قاعدة رفع مخلفات الموزع مرتفعة نسبيا لتجنب الضرر بقاع الموزع.
3. قالب صب الموزع بهزاز(Template with vibrator) بسماكات مختلفة لتتماشى مع طول المتوالية .
4. خزان تخليط مع نظام حقن ،
5. رافعة علوية
6. عربة نقل الموزع.
7. معدات لإعادة خلط الحراريات كالغرابيل وغيرها.

- المرافق والمناولة داخل المصنع : المرافق والمناولة يجب أن تطور وتحسن كالتالي :

1. كثافة الخردة : كثافة الخردة تعتبر منخفضة جدا حوالي 0.5 طن /متر مكعب فقط، ولا توجد معدة تقطيع (shredder) ومعدات القص المستخدمة ليست مستخدمة بالطريقة المثلى. بهذه الكثافة المنخفضة يكون عدد السلات المشحونة للفرن حوالي 8 سلات فقط وهذا يحتاج إلى فتح السقف وكل عملية فتح للسقف تستهلك 20 ك.و.س/طن من الصلب وتحتاج دقيقتين لكل سلة في عملية حركتها .
2. سعة شحن الخردة :ان مساحات شحن الخردة والموجودة فيها 3 رافعات مغناطيسية ليست كافية لتشغيل 3 أفران، ومن الممكن حل المشكلة باستخدام الكماشات أو الغرافات (Loaders).
3. كمية المياه : من الملاحظ انه يوجد نقص في مياه التبريد وخاصة في مصنع الصلب 2 . لم يكن بالإمكان حتى الآن تغيير نظام السقف المغلف بالحراريات والذي يكلف الكثير من الوقت والصيانة عند حدوث تسربات فيه.
4. درجة نقاوة مياه التبريد :لتحسين جودة مياه رشاشات التبريد لابد من إنشاء نظام فلترة أوتوماتيكي عند آلتي الصب لغرض تنقية المياه.
5. كمية الأكسجين المتوفرة : كمية الأكسجين في الوقت الحالي محدودة ب 2000 متر مكعب / الساعة ، وبتشغيل نظام آلة حقن الكربون والأكسجين door lance manipulators سيزيد من الطلب على الأكسجين بمقدار 2500 متر مكعب / ساعة لكل مصنع.
6. Door Lance Manipulator in TS 8 في مصنع الصلب 2 (TS 8) يتم إنتاج الصلب المنخفض الكربون ، وتستعمل رقائق HBI لهذا الغرض وذلك بسبب عدم وجود نظام حقن الأكسجين في المصنع . في حالة حقن الأكسجين والفحم للأفران سترتفع الإنتاجية ويزيد المردود ويقل استهلاك الحراريات .
7. مناولة خبث الفرن الكهربائي : إن تطبيق نظام الخبث الرغوي يتطلب إعادة النظر في زيادة حجم بواثق الخبث (slag pots) لتجنب فيضان الخبث الى الأرض.
8. مناولة خبث الحلة : بسبب بقايا الصلب السائل الراجع من آلات الصب يتغير الشكل الهندسي لسلة خبث الحلة ، ولذلك فإنه من الضروري تقليلها بشكل كبير .
9. مصنع التخلص من الغبار (Fume Treating Plant FTP): لابد من إعادة النظر في كفاءة مصنع التخلص من الغبار من ناحية مقدرته على التخلص من الغبار وكذلك معالجة الغازات القابلة للاشتعال عند تطبيق نظام التسخين الكيميائي في الأفران.

ثالثا- إجراءات إستراتيجية:

سعة إنتاج العروق الكلية :

موقع الشركة في السوق جيد ومتميز وذلك بسبب رخص الطاقة من الغاز والكهرباء وهذا ما يمنحها قدرة تنافسية كبيرة . ولكن المشكلة أن السعة الإنتاجية للعروق منخفضة جدا وبالتالي فإنه من الممكن تطبيق أحد الخيارات التالية :

1. يتم إنتاج عروق في مصنع الصلب 2 لإنتاج حديد التسليح في مصنع الصلب 1(توجد عربة لنقل العروق).
2. تستورد الشركة عروق من السوق الخارجي .
3. تتعاقد الشركة مع أحد منتجي العروق بحيث تزوده الشركة ب HBI "الحديد المقولب على الساخن " ليتم صهره في أفران الجهة المتعاقد معها ، وتعطي هذه الجهة العروق للشركة لتتم درفلتها، هذا الحل يخفض تكاليف الإنتاج إلى حد كبير .

تطوير الهيكل التنظيمي :

نقترح استحداث تقسيم إداري جديد يسمى الفريق الذكي في صناعة الصلب (Steel Making Intelligence Team) تكون مهمته الإشراف على عمليات التشغيل والصيانة ودعم الإدارة في اتخاذ القرارات وتكون تبعيته مباشرة لمشرف قطاع الإنتاج ، ويتكون من :

1. عدد 2 مهندسي عمليات / مهندسي مواد.
2. عدد 2 مهندسي صيانة ميكانيكية.
3. عدد 2 مهندسي كهرباء.
4. عدد 2 مهندسي تحكم.
5. عدد 2 مهندسي تصميم معدات.
6. عدد 1 مدير لوجستي.

أنشطة صناعة الصلب العالمية

المردود البيئي والاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار

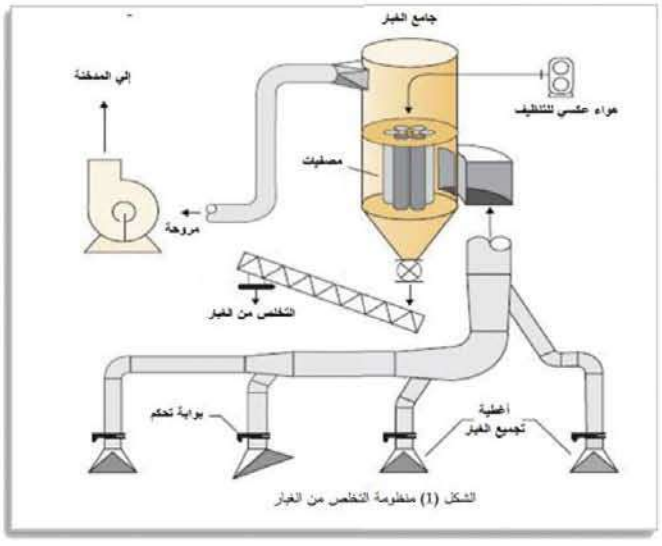
م. سالم مصباح الكيلاني
م. وسام محمد النعمى
إدارة البحث والتطوير

مقدمة

صناعة الحديد والصلب من الصناعات الكبرى التي تتنوع فيها العمليات الصناعية ابتداءً من تعدين الخام إلى الوصول للمنتجات النهائية ، وتعتبر عملية اختزال خامات الحديد ورفع نسبة الحديد فيها باستخدام تفاعل الاختزال المباشر بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون من أهم العمليات في صناعة الحديد والصلب ، حيث تتم مناولة الخام من أماكن تخزينه إلى أفران الاختزال المباشر واختزاله ومن ثم نقله بواسطة السيور الناقلة إلى مرحلة الصهر وهذه العمليات (مناولة الخام وعملية الاختزال) تعتبر من المصادر الرئيسية لانبعاث الغبار الحديدي وانتقاله عبر الهواء وما ينتج عن ذلك من تلوث للمواقع والبيئة المحيطة ، ومن الحلول الهامة لخفض التلوث الناتج عن انبعاث غبار الحديد تركيب منظومات لشفط الغبار والتخلص منه في الأماكن التي تعتبر مصدر لانبعاثه على طول مسار مناولة الخام وباقي العملية الإنتاجية ، سنقوم بتعريف منظومات شفط وتجميع الغبار وأهميتها في خفض معدلات انبعاث الغبار الحديدي في مصانع الاختزال المباشر ومردودها البيئي في حماية الأماكن التي تقام بها هذه الصناعات ، كما سنتطرق لإمكانية إعادة تدوير واستخدام الغبار الحديدي المجمع من هذه المنظومات.

منظومات التخلص من الغبار.

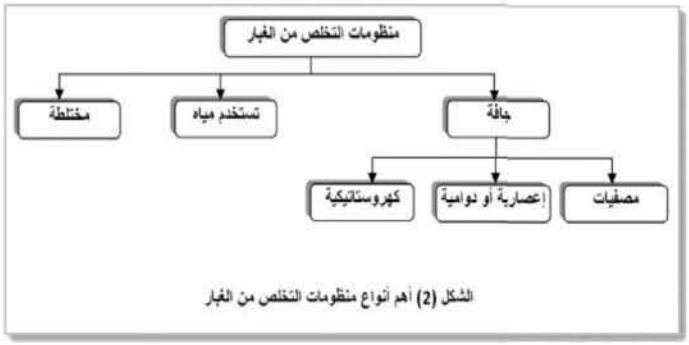
هي أنظمة تعمل على تحسين جودة الهواء من خلال جمع والتقاط الغبار من أماكن توليده والتخلص منه في أماكن تجميعه لتسهيل التعامل معه بطرق تجنب البيئة أضراره ، والشكل (1) يبين التركيب العام لمنظومة التخلص من الغبار



الشكل (1) منظومة التخلص من الغبار

أنواع منظومات التخلص من الغبار:

تعتمد اختيار نوع المنظومة على حجم الغبار ونوعيته وهناك العديد من الأنواع لمنظومات التخلص من الغبار يمكن توضيح أهمها في الشكل الانسيابي التالي



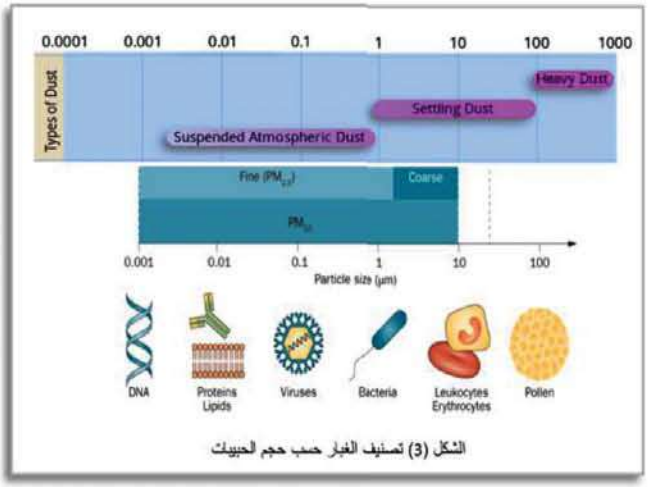
الشكل (2) أهم أنواع منظومات التخلص من الغبار

الغبـــار:

يعرف الغبار بشكل بسيط على انه الجزئيات الصلبة الدقيقة المحملة مع الهواء نتيجة لكثافتها القليلة ويمكن تقسيم الغبار من حيث الحجم إلى نوعين:

- غبار ذو أحجام كبيرة ويوصف بأنه الحبيبات المحملة مع الهواء ذات حجم كبير نسبياً (اكبر من 10 ميكرومتر) يتساقط قريباً من أماكن انبعاثه وهذا النوع من الغبار لا يضر بالجهاز التنفسي للإنسان لأنه لا يستنشق بشكل كبير لأنها تلتقط بواسطة الشعيرات المبطنة للجيوب الأنفية.
- غبار ذو أحجام صغيرة ويسمى في العادة الغبار القابل للاستنشاق أو Particulate Matter (PM10) وهي الحبيبات ذات الأقطار الأقل من 10 ميكرومتر ويتصف هذا الغبار بأنه معلق وينتقل مع الهواء إلى أماكن بعيدة نتيجة لانخفاض كثافته صغر حجمها وهو غير مرئي وكذلك قابل للاستنشاق من قبل الإنسان ويمكن تقسيمه حسب حجمه وفق الجدول (1) والشكل (3).

النوع	الرمز	الحجم	الوصف
حبيبات اقل من 10 ميكرومتر	PM_{10}	≤ 10 µm	هي حبيبات يمكن استنشاقها بالجهاز التنفسي للإنسان ولا تتغلغل بشكل كبير فيه وتسمى بالحبيبات الصدرية أو الحنقية
حبيبات اقل من 2.5 ميكرومتر	PM2.5	≤ 2.5 µm	هي حبيبات يمكن استنشاقها بالجهاز التنفسي للإنسان وتتغلغل في أنسجة الرئة



الشكل (3) تصنيف الغبار حسب حجم الحبيبات

الأضرار والمشاكل المصاحبة لانتشار وتراكم الغبار

1. الأضرار الصحية ، تعتبر من أهم المشاكل المتعلقة بالغبار المعلق بالهواء حيث يؤثر الغبار على جسم الإنسان عند استنشاقه وذلك بالتأثير المباشر على الجهاز التنفسي للإنسان حيث يدخل لأنسجة الرئة ولا تستطيع التعامل معه والتخلص منه ويحدث ذلك عند ارتفاع تركيزه عن التركيز المسموح بها في بيئيات العمل ولا يستطيع الجهاز التنفسي التعامل معها دون إحداث أضرار به.
2. المشاكل البيئية والمتمثلة في تلوث البيئة المحيطة وخاصة بيئة العمل من معدات ومكونات المصانع من ممرات وهياكل معدنية وكل ما بداخل المصنع نتيجة لتراكم الغبار عليها.
3. التأثير على الآلات والمعدات والأجهزة الحساسة في المصنع وخصوصًا الكهربية والكترونية منها.

أنواع الغبار المنبعث بمصنع الاختزال المباشر

1. غبار حديدي غير مختزل وهو ناتج من عمليات الغربلة التي تمت لخام أكسيد الحديد في محطة الغربلة قبل أن يتم إرسال الخامات إلى أفران الاختزال المباشر ويتم تجزئته إلى جزئين : غبار حديدي غير مختزل حجمه من 3 ملم إلى 6 ملم ويتم الاستفادة منه قدر الإمكان بإعادة حقنه بإضافته بنسب معينة للخامات المرسلة إلى الأفران والجزء الأخر والذي حجمه أقل من 3 ملم يتم تخزينه في ساحة المنتجات الثانوية ويتم بيعه للجهات والتي تستفيد منه كلا حسب حاجته .
2. غبار حديدي مختزل وينتج من محطات الغربلة بمصانع الاختزال المباشر فبعد إنتاج الحديد الأسفنجي (مكورات حديد مختزلة مباشرة) داخل الأفران تتم غربلة المنتج قبل أن يتم تخزينه أو تصديره ، فيجمع هذا الغبار وتتم الاستفادة من أكثر كمية ممكنة منه بإعادة قولبة الغبار في وحدة القولبة على البارد ليتم إرساله إلى مصنعي الصلب ليتم حقنه داخل أفران الصهر بنسب معينة مع الحديد الأسفنجي والكمية التي لم تتم غربلتها يتم نقلها إلى ساحة خارجية وكذلك يتم بيعه للشركات التي تستخدمه على سبيل المثال شركات انتاج الاسمنت .

منظومات شفط الغبار بمصانع الاختزال:

يوجد في مصانع الاختزال بالشركة حوالي 10 وحدات تجميع غبار منها 3 وحدات لتجميع الغبار المختزل وهي موجودة في منطقة الأفران حيث يتم فصل الأحجام الكبيرة من هذا الغبار في مصنع الحديد الإسفنجي ليتم نقله إلى وحدة القولبة على البارد لتصنيعه في قوالب صغيرة يتم شحنها لمصانع الصلب .

وهناك 7 وحدات لتجميع الغبار الغير مختزل حيث يتم تجميع الغبار بطريقة السيكلون (الإعصار الدوامي) حيث يتم غمر الغبار في الماء ثم يتم ضخه إلى المصفي (CLARIFIER) عن طريق مضخات ثم إلى أحواض الترسيب حتى يتم التجفيف وبعدها ينقل الوحل بالسيارات إلى مكان تجميعه بالساحة الخارجية للشركة المخصصة لذلك .

ووحدات شفط الغبار في الاختزال تعمل على شفط الغبار المتطاير كلها بطريقة "السيكلون" وذلك لمنع تلوث البيئة وتتكون هذه الوحدات من مراوح هواء ورشاشات مياه ومضخات لضخ الماء الموحل وخطوط تزويد ونقل المياه وأحواض يتجمع فيها الوحل ليتم ضخه بالمضخات. [1]

المردود البيئي والاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار

1.6 الطمي (Sludge) :

الطمي هو مسحوق حديدي قاتم اللون ينتج من أحواض الترسيب بمنظومات التخلص من الغبار من مصنع الاختزال المباشر لخامات الحديد ، الجدول (2) يبين التركيب الكيميائي للطمي والصورة (1) للطمي الناتج من منظومات الغبار المجمع بساحة المخلفات.

التركيب	النسبة (%)
FeO	62
SiO_2	1.7 - 2.6
MgO	0.7 – 2.2
Al_2O_3	0.5 - 2
CaO	1.4
p	0.09

الطمي الناتج عن ترسيب الغبار

والجدول أدناه يبين الكميات المتراكمة الناتج عن ترسيب الغبار بمنظومات التخلص من الغبار خلال السنوات 2009 – 2015 م.

السنة	2009	2010	2012	2013	2014	2015	المتوسط
الكمية (طن)	40,965	44,432	26,855	38,434	62,619	31,290	40,766

يكمن المردود الاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار في مصانع الاختزال في إمكانية إعادة تدوير وإمكانية الاستفادة من الكميات المترسبة من الغبار الناتجة من هذه المنظومات والذي يعرف بالطمي يمكن إعادة تدويره والاستفادة منه في إعادة تدويره واختزاله والاستفادة من كخامات ، وهذه ما تسعى الشركة الليبية للحديد والصلب للعمل عليه حيث أجريت العديد من التجارب بخلطه مع مخلفات أخري للرفع من خواصه وذلك بالتعاون من شركتين انجليزية وصينية وذلك بقولبته أو عملية بثقه بمكابس حتى يتم الحصول على خواص تتماشى مع أفران الاختزال والصورتين أدناه تبين عينة تم قولبتها وأخرى تم بثقها من الطمي .

القولبة

البثق

الأسبستوس (Asbestos)

مجموعة من مركبات السيليكا التي تتميز بوجود الألياف المجهرية التي تشبه الإبر، التي يسهل انتشارها في الهواء ويؤدي استنشاقها إلى حدوث الأمراض الخطيرة للصدر منها سرطان الرئة والأسبستوسيس(Asbestosis). وهناك ثلاث أنواع رئيسية من الأسبستوس ، الأسبستوس الأبيض (الكريسوتايل Chrysotile) والأسبستوس الأزرق (كروسيدولايت Crocidolite) والأسبستوس البني (أموسايت Amosite). ولأن الأسبستوس يتميز أنه موصل رديء للحرارة والكهرباء ومقاوم لأحمال الضغط والشد فإنه كان يستخدم بشكل واسع في مواد البناء ومواد العزل الحراري وعزل الكهرباء. ولكن بسبب أضراره الصحية الكثيرة فقد تم منع استخدامه في العديد من الدول.

مصطلحات بيئية

محمود سالم الجمل
إدارة البحث والتطوير

FAF Fuel Arc furnace

فرن القوس الوقودي يستخدم لإذابة الخردة بطريقة أفضل وانجح

SAAM Scrap Availability Assessment Model

نموذج لتقييم الخردة سنوياً

$St=\sum i=0n\eta i \cdot \rho i \cdot (1-\gamma i) \cdot Pi$

St: (t) كمية الخردة المتوفرة في فترة زمنية

ηi: (i) نسبة الصلب المستخدم لكل مجموعة منتج

i : كمية المخزون الكلي المستخدم من الصلب

ρi : معدل التدوير للمنتج

γi:(obsolete stock) الجزء المستخدم من مخزون الصلب الذي يكون مخزون غير مستعمل

Pi: كل t ناقص معدل زمن حياة الدوران للمنتج الكمية المنتجة من الصلب خلال الفترة الزمنية

CGE Computable General Equilibrium Model

نموذج عام لحساب و إحصاء التوازن في المواد الداخلة أو المتغيرات في نموذج(معادلة) الإنتاج

EVD Economic Value Distributed

القيمة الاقتصادية الموزعة في المجتمع من إنتاج الصلب

EMS Environmental Management System

نظام إدارة البيئة

ULCOS Ultra Low CO2 Steel making

طريقة لإنتاج صلب منخفض الانبعاثات الكربونية

GHG Green House Gases (CO2 - CH4 - NOX)

الغازات التي تسبب في تدهور الغلاف الجوي و ينتج عنها الانحباس الحراري

UV Ultraviolet Radiation

الأشعة فوق البنفسجية : أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية حيث أنها تتميز بطول موجة أقل من تردد الضوء المرئي

غازات البيت الزجاجي (ثاني أكسيد الكربون CO_2)

م. عيسى علي الزوام
اخصائي صناعي

يوجد في الطبيعة مصادر لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والناتجة من التحلل الطبيعي للمواد العضوية والانبعاث من المحيطات وعملية التنفس وهذه المصادر الطبيعية متزنة حيث أن الكمية المنتجة يتم التخلص منها في أحواض طبيعية وهي المساحات الخضراء من غابات وأشجار حيث تحول نفس الكمية المنتجة من غاز ثاني أكسيد الكربون وهذا يجعل مستوي غاز ثاني أكسيد الكربون متزن وفي نطاق امن .

وبغد تدخل الإنسان بنشاطاته الحيوية جعل مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون تتزايد والأحواض الطبيعية لم تعد قادرة علي التخلص من الكمية الزائدة فبدأت مستوياته في تزايد مستمر والي أن وصلت إلي مستويات خطرة.

المصادر البشرية صغيرة مقارنة بالمصادر الطبيعية إلا أنها أحدثت خللا في التوازن الطبيعي الموجود من ألاف السنين قبل تدخل البشر ، 87% من انبعاث ثاني أكسيد الكربون تأتي من حرق الفحم والزيت والغاز الطبيعي والوقود العضوية الأخرى و9% من حرق الغابات والأشجار، 4% تأتي من بعض الصناعات مثل صناعة الاسمنت والحديد .

في سنة 2011 استخدام الوقود العضوي انتج 33.2 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون علي مستوي العالم(منقول)

من بين الوقود العضوي الفحم مسئول عن 43% من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والزيت 36% والغاز الطبيعي 20% أي اختراق يدخل فيه الوقود العضوي ينتج عنه انبعاث ثاني أكسيد الكربون وكل الكربون الموجود به يتحول إلي غاز ثاني أكسيد الكربون.

المستهلكات الرئيسية الثلاثة للوقود العضوي والتي تنتج كمية ضخمة من غاز ثاني أكسيد الكربون هي:

إنتاج الكهرباء/التدفئة ، المواصلات، والصناعة ، إنتاج الكهرباء/التدفئة والمواصلات تنتج ثلثي ثاني أكسيد الكربون في العالم، الكهربا/التدفئة وحدها تنتج حوالي 41% من ثاني أكسيد الكربون حول العالم (2010) منقول

كل الدول الصناعية تحصل علي الكهرباء عن طريق الوقود العضوي من 60%-90% ، قطاع الصناعة، القطاع السكني والقطاع التجاري تستخدم حوالي 92% من إنتاج الكهرباء والصناعة هي المستهلك الأكثر في الثلاثة، بعض عمليات التصنيع تعتمد علي الكهرباء وخاصة الصناعات الكيمائية ، صناعة الحديد والصلب ، صناعة الاسمنت ، صناعة الألومونيوم وكذلك الورق تعد من مستهلكات الكهرباء، القطاع السكني والتجاري يحتاج الكهرباء بصورة كبيرة في التدفئة والإضاءة والتبريد والتكييف ولكن ليس كالصناعة.

قطاع الصناعة ينتج حوالي 20% من ثاني أكسيد الكربون الناتج من استخدام الوفود العضوي (وكالة الطاقة الدولية 2010)، أربع أنواع من الصناعات مسئولة عن إنتاج ثاني أكسيد الكربون إنتاج واستهلاك المنتجات المعدنية مثل الاسمنت، إنتاج المعادن مثل الحديد والصلب ، صناعة المواد الكيمائية والصناعات البترولية، والأكثر إنتاجا لغاز ثاني أكسيد الكربون هي صناعة الاسمنت حيث إنتاج 1000كجم ينتج 900كجم من ثاني أكسيد الكربون(الجريدة الأمريكية لعلوم البيئة).

صناعة الحديد هي صناعة تعتمد علي الطاقة الكهربائية ولإنتاج هذه الطاقة ينتج عنها انبعاث ثاني أكسيد الكربون ، 1.8 طن ثاني أكسيد الكربون تنبعث من إنتاج 1طن من الصلب السائل من الفرن اللافح ، و 0.4 طن لكل طن من الصلب السائل من فرن القوس الكهربائي و2.5 طن من فرن BOF

وحسب إفادة والوكالة الدولية للطاقة فإن صناعة الحديد تساهم بحوالي 6.7% من غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم .

كل مصانع الحديد تحاول تخفيض انبعاث ثاني أكسيد الكربون الغير مباشرة أي الناتجة من استهلاك الطاقة من محطات الكهرباء ولو أمكن التغيير إلي الكهرباء المنتجة من المصادر المتجدد لطاقة مثل الطاقة النووية والطاقة الناتجة من المياه أو غيرها لتم خفض ثاني أكسيد الكربون إلي الصفر .

وهذا يعني انه كل ما انخفض استهلاك الطاقة انخفض انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

الأفران اللافحة المتكاملة تمثل 70% من إنتاج العالم من الصلب السائل في 2010 وبالمقابل الأغلى في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

وحيث أن الشركة الليبية تستخدم فرن القوس الكهربائي فإن كمية الانبعاث من ثاني أكسيد الكربون تعادل 0.4%طن لكل طن صلب سائل كما ذكر أعلاه وكذلك استخدام طريقة مدركس في مصانع الاختزال يساهم في خفض الانبعاث حيث يتم تدوير الغازات الداخلة في التفاعل والي يصل فيها غازا ثاني أكسيد الكربون إلي حوالي 22% كما يتم استغلال الحرارة الكامنة في الغازات العادمة لتسخين هواء المواقد والغازات ألداخله في التفاعل وذلك لتقليل من الطاقة المطلوبة لتفاعل وبذلك تقليل غاز ثاني أكسيد الكربون احد الغازات المتسببة في الانحباس الحراري.

الأوشا (إدارة السلامة والصحة المهنية)
OSHA (Occupational Safety & Health Administration)

م. عبدالله محمد بلتو
رئيس قسم الهندسة الصناعية

هي إدارة السلامة والصحة المهنية في وزارة العمل الأمريكية وهي الجهة المسئولة عن إصدار تشريعات السلامة والصحة المهنية والمواصفات القياسية الخاصة بها، وكذلك متابعة تنفيذها في مواقع العمل المختلفة في الولايات المتحدة الأمريكية . وقد تم إنشاء هذه الإدارة في سنة 1971م وذلك من أجل تحقيق الأهداف التالية :

- تشجيع العاملين وأصحاب الأعمال على التقليل من مخاطر العمل وتطبيق برامج السلامة والصحة المهنية.
- الاحتفاظ بسجلات دائمة لمتابعة الإصابات والأمراض المهنية الناتجة عن العمل.
- إعداد برامج تدريب لزيادة الوعي بأمور السلامة والصحة المهنية.
- إعداد تشريعات وبرامج للسلامة والصحة المهنية واجبة التنفيذ في جميع مواقع العمل.
- تحديد مسئوليات وواجبات كل من العاملين وأصحاب الأعمال فيما يتعلق بالسلامة والصحة المهنية.

وقد تم تحديد مسئوليات وواجبات كل من العاملين وصاحب العمل على النحو التالي :

1. أصحاب العمل:

- يجب توفير مكان وبيئة عمل لجميع العاملين تكون خالية من أي مخاطر تسبب أو قد تسبب في الوفاة أو الأذى الجسيم.
- الالتزام باتباع وتنفيذ جميع تعليمات ومواصفات السلامة والصحة المهنية التي تصدرها الأوشا.

2. العاملين :

- يجب على جميع العاملين إتباع وتنفيذ تعليمات وقوانين السلامة والصحة المهنية التي تصدرها الأوشا .

وقد اعتمدت الأوشا على عدة مصادر لإعداد وإصدار تعليمات وقوانين السلامة والصحة المهنية منها :

- تعليمات ومواصفات الجمعيات الوطنية الأمريكية مثل المعهد الأمريكي للمواصفات القياسية (American National Standards Institute, ANSI) ، والجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق(NFPA).
- مواصفات بعض الجمعيات الأهلية وهي مواصفات شاملة ومحددة في كثير من المجالات.
- القوانين الفدرالية السائدة وقت إنشاء الأوشا.

ومن صلاحيات الأوشا حسب تشريعات السلامة والصحة المهنية القيام بإجراء تفتيش لجميع مواقع العمل بالولايات المتحدة للتعرف على المخاطر والتأكد من تنفيذ جميع قوانين وتعليمات السلامة والصحة المهنية. وتقوم الأوشا بتفتيش وفحص المواقع وتوقيع الجزاءات والغرامات حسب الأولويات التالية :

- المواقع التي بها أخطار وشيكة الحدوث ومن الممكن أن تسبب إصابات بليغة أو وفاة للعاملين.
- زيارة المواقع التي حدثت بها إصابات بليغة وذلك للتحقيق في الحوادث.
- في حالة ورود شكاوي من أحد العاملين بوجود مخالفات وعدم تطبيق مواصفات وتعليمات السلامة.

وتطبق الأوشا نظام جزاءات وغرامات صارم في حالة حدوث مخالفات لقوانين السلامة والصحة المهنية.

المخالفات والغرامات: تطبق الأوشا نظام غرامات وعقوبات كالتالي:

1. المخالفات غير الجسيمة:

هي المخالفات التي لها علاقة مباشرة بالسلامة والصحة المهنية ولكن من غير المحتمل أن تؤدي إلى الوفاة أو إصابات بليغة ، وتكون الغرامة 7000 دولار أمريكي عن كل مخالفة ويمكن تخفيض هذا المبلغ ليصل إلي 5 % من قيمة الغرامة ويعتمد ذلك على حسن النية وان صاحب العمل لدية سجلات خالية من المخالفات.

2. المخالفات الجسيمة :

هي المخالفات التي من المتوقع حدوث إصابات بليغة أو وفاة بسببها مع معرفة صاحب العمل للمخاطر المحتملة وتكون الغرامة 7000 دولار لكل مخالفة .

3. المخالفات المتعمدة :

وهي المخالفات التي يكون صاحب العمل بدراية بها ولم يتخذ أي إجراءات لتفاديها ، وتكون الغرامة 70000 دولار لكل مخالفة ،وفي حالة المخالفات التي تؤدي إلى وفاة أحد العاملين تصل الغرامة إلى 250000 دولار للشركات التي يملكها أفراد و500000 دولا لشركات القطاع العام وقد تصل العقوبة للسجن لمدة ستة أشهر .

4. المخالفات المتكررة:

في حالة تكرار نفس المخالفة بعد اكتشافها والتنبيه عليها من قبل الأوشا تكون الغرامة 7000 دولار لكل مخالفة .

الخدمات التي تقدمها الأوشا:

- تقديم استشارات في مجال السلامة والصحة المهنية.
- برنامج الحماية التطوعي في برامج الحماية والصحة المهنية.
- تقديم برامج عديدة للتدريب في مجال السلامة والصحة المهنية.

معلومات عن الحديد والصلب

حقائق عن صناعة الصلب العالمية

م. عبدالله محمد بلتو
رئيس قسم الهندسة الصناعية

الصلب : محرك أساسي للاقتصاد العالمي

يوظف قطاع الصلب بشكل مباشر حوالي 2 مليون موظف في جميع أنحاء العالم، و 2 مليون كمتعاقدين مع شركات الصلب و 4 ملايين في صناعات داعمة لصناعة الصلب.

- بم أن الصلب هو مكون أساسي للعديد من الصناعات كصناعة السيارات ، البناء، النقل ، وتوليد الطاقة وصناعة الآلات والمعدات فإنه يوفر حوالي 50 مليون فرصة عمل.
- ارتفع إنتاج الصلب العالمي من 851 مليون طن في سنة 2001 إلى 1.548 مليار طن في سنة 2012، في حين كان الإنتاج سنة 1990 28.3 مليون طن .
- ارتفع معدل استهلاك الفرد للصلب من 150 كجم في سنة 2001 إلى 215 كجم في سنة 2011.
- دخلت الهند ، البرازيل، كوريا الجنوبية و تركيا قائمة العشر دول الأكثر إنتاجا في السنوات الأربعين الأخيرة.

صلب مستدام :

- يعتبر الصلب هو مركز اهتمام الاقتصاد الأخضر حيث يشتغل فيه النمو الإقتصادي والمسؤولية البيئية جنبا إلى جنب.
- الحديد الذي صنع من مدة 150 سنة من الممكن إعادة تدويره واستغلاله في كثير من التطبيقات.
- انخفض معدل استهلاك الطاقة لإنتاج طن من الحديد بنسبة 50 % خلال الثلاثين سنة الماضية .
- حوالي 97 % من المنتجات الثانوية لصناعة الصلب من الممكن إعادة استخدامها .
- تطورت تقنيات معالجة المياه المستخدمة في صناعة الصلب وبالتالي انخفض الفاقد من المياه ، حيث أصبح بالإمكان تنقية هذه المياه وتحسين مواصفاتها بدرجة كبيرة جدا .
- من الممكن تدوير 85 |% من الحديد المستخدم في الإنشاءات ، و 85 % من الصلب المستخدم في صناعة السيارات و 90 % من الصلب المستخدم في صناعة الآلات والمعدات والأجهزة الكهربائية المختلفة .

الصلب في كل مكان في حياتنا :

- إن الصلب يلمس كل جانب في حياتنا ، حيث لا توجد مادة مثل الحديد تجمع بين القوة وقابلية التشكيل وكثرة الاستخدامات .
- حوالي 200 مليون علبة لحفظ المواد الغذائية تنتج سنويا ، حيث تحافظ هذ العلب على المنتج دون الحاجة إلى التبريد الذي يحتاج كميات كبيرة من الطاقة .
- الصلب المستخدم في صناعة أجسام السفن التي تنقل البضائع في جميع أنحاء العالم هو صلب ذو صلادة عالية ليتحمل موجات المد والجزر في البحر .
- يستهلك قطاع البناء والإنشاءات 50 % من إنتاج العالم من الصلب ، وقد أصبح من الممكن الآن بناء ناطحات سحاب من الصلب .
- تقريبا 25 % من جهاز الكمبيوتر مصنوع من الصلب ، وقد تم إنتاج 320 مليون جهز كمبيوتر في سنة 2010 .
- يدخل الصلب في صناعة المعدات الطبية لما يتميز به من مواصفات سطحية ، حيث يسهل تنظيفه وتعقيمه

الأمان في الصلب :

- تتميز صناعة الصلب بالإبداع والتطور مما يوفر السلامة والأمان للمستهلك.
- الوقت الضائع نتيجة الإصابات انخفض من 5.1 في سنة 2004 الى 1.93 في سنة 2011
- تستهلك صناعة الصلب حوالي 120مليار يورو سنويا في تطوير عمليات الإنتاج وإنتاج منتجات جديدة واختراع تقنيات حديثة .
- تطورت صناعة الصلب حيث تم إنتاج صلب خفيف بمواصفات عالية . في سنة 1937 استخدم 83000 طن في انشاء جسر المدخل الذهبي في سان فرانسيسكو، حاليا نصف هذه الكمية يمكن ان تبني هذا الجسر .
- السيارات الحديثة يستخدم فيها الحديد عالي المقاومة ، وينخفض وزنها بحوالي 35 % عن السيارات القديمة ، وبالتالي ينقص استهلاك الوقود وتلوث البيئة .

دورة حياة الحديد :

- دورة حياة الحديد تبدأ من الإنتاج ثم التصنيع ثم الإستعمال وتنتهي بالتدوير أو الرمي .
- من المهم جدا تقييم دورة حياة الحديد. ان التشريعات البيئية التي تهتم بالمنتج فقط دون الأخذ في الاعتبار التأثيرات البيئية لها عواقب وخيمة مثل زيادة الانبعاثات الغازية الضارة بالبيئة
- تقييم دورة حياة الحديد ضرورية لما لها من تأثير على معدلات استهلاك الموارد الطبيعية والطلب على الطاقة .

معلومات عن الحديد والصلب

العناصر السبائكية

م. المهدى جبريل كريم
رئيس قسم البحث والتطوير

الصلب هو سبيكة أساسها الحديد An iron-base alloy ، الصلب العادي لا تتجاوز العناصر السبائكية به الحدود الآتية:

العناصر السبائكية تضاف إلى الصلب ليكتسب منتوجه النهائي خواص فيزيائية أو ميكانيكية أو كيميائية معينة مثل الصلادة ، المتانة ، مقاومة التآكل ، كما تساعد في عملية التنقية (إزالة الأكسدة ، إزالة الكبريت).

س1 : ما الفرق بين التركيب الكيميائي للصلب العادي plain-carbon steel والصلب المقاوم للصدأ stainless steels ؟

ج 1: الفرق هو أن الصلب المقاوم للصدأ به كمية من الكروم كسبيكة مع الحديد لا تقل عن (10.5%) وهذا يكسبه مقاومة ملحوظة ضد التآكل وذلك يعزى إلى تكون طبقة من أكسيد الكروم أو تضاف كمية من الكروم والنيكل إلى الصلب أو عناصر سبائكية أخرى ، ورغم أن إضافة عناصر أخرى مثل الألومنيوم والسليكون تزيد مقاومة الصلب للتآكل لكن يبقى الكروم العنصر الأكثر تأثيرا كمقاوم للصدأ .

ويعتبر أيضا النحاس ، التنجستن ، الكالسيوم من العناصر السبائكية وفيما يلي نستعرض نبذه عن بعض العناصر السبائكية :

الكربون (C)

يعتبر الصلب سبيكة من الحديد والكربون ، الحديد النقي لا يمكن تصليده أو زيادة مقاومته بالمعالجة الحرارية ، البعض لا يعتبر الكربون من العناصر السبائكية ، لكن إضافة الكربون الى الصلب تزيد الصلادة hardness والمقاومة strength.

السليكون (Si)

عند صهر الصلب يتم استخدام السليكون كعامل مزيل للأكسدة مخمد للصلب .

س 2: ما ذا يعني تخميد الصلب ؟

ج2: تخميد الصلب يعني التخلص من الأكسجين في الصلب ، و إحدى طرق إزالة الأكسدة هي إضافة مواد قبل أو بعد عملية الصب من الفرن tapping ويمكن تصنيف الصلب الكربوني الى (4) مجموعات حسب درجة إزالة الأكسدة :

- الصلب المخمد بالكامل fully killed steel: صلب تم إختزاله تماما وذلك بإستخدام مواد مختزلة مثل الألمونيوم الذي له ميل للتفاعل مع الأكسجين الذائب ليكون أكسيد الألومنيوم (ألومينا) ، أو يضاف السليكون الحديدي (FeSi) لإزالة الأكسجين منه.
- الصلب شبه المخمد semi killed steel : صلب أضيفت له نسب صغيرة من مواد مختزله وهذا الصلب يعتبر وسط بين الصلب المخمد والصلب الحافي.
- الصلب الحافي rimmed steel : تتم إزالة الأكسجين جزئيا من الصلب حيث يتفاعل الكربون مع أكسيد الحديد لتكوين ثاني أكسيد الكربون عند الحد الفاصل بين المعدن السائل والمعدن الجامد ، السطح الخارجي يصير خاليا من الكربون والشوائب.
- الصلب المصبوب capped steel : صلب شبه مخمد ، خواصه وسط بين الصلب الحافي والصلب المخمد.
- المنجنيز(Mn)
- المنجنيز يعمل كمزيل للأكسدة و إضافة تزيد مقاومة الصلب للقصافة (brittleness) عند درجات الحرارة العالية hot shortness أثناء الدرفلة مثلا .
- الفوسفور (P) ، الكبريت (S): يعتبركل من الفوسفور و الكبريت غالبا من الشوائب بحيث لاتتجاوز نسبة وجود كل منهما (0.05%) ، و في حالة تجاوز وجود الفوسفور هذه النسبة فإن الصلب يكون عرضة للتقصف على البارد أي أنه يفقد المطيلية عند درجات الحرارة العادية ، أما في حالة تجاوز وجود الكبريت (0.05%) فإنه يكون عرضة للتقصف خلال تشغيله على الساخن .

س3: ما تأثير إضافة بعض العناصر السبائكية على قابلية الصلب للتصليد؟

ج 3: قابلية التصليد Hardenability هي خاصية في السبائك الحديدية تحدد عمق وتوزيع الصلادة وهي تنشأ بالسقاية Quenching حيث التبريد السريع في الماء مثلا و تزيد قابلية التصليد كذلك بإضافة العناصر السبائكية مثل الكروم ،الفانديوم، الموليبيدنوم ،النيكل، التنجستن والصلب السبائكي له قابلية تصليد عالية.

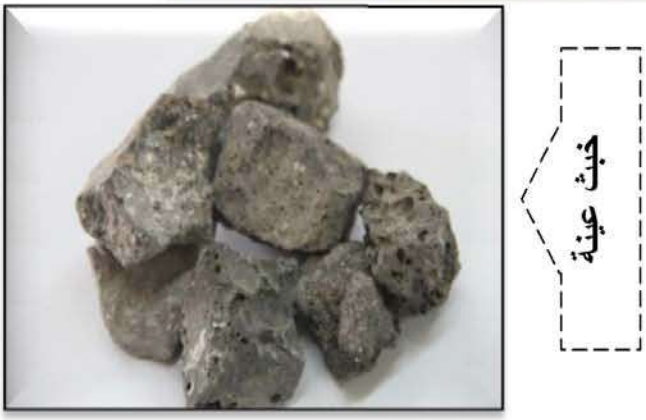
كثير من العناصر السبائكية تتم إضافتها كسبائك حديدية والعاملون ذوي العلاقة بمصنعي الصلب بالشركة لهم دراية بإستخدام هذه الإضافات Additives فالكربون مثلا يمكن إضافته على هيئة كوك نفطي Petrolum coke، والمنجنيز يمكن إضافته كمنجنيز حديدي حيث توجد (3) أنواع من المنجنيز الحديدي (عالي الكربون، متوسط الكربون ، ومنخفض الكربون) ferromanganese(high carbon , medium carbon ,low carbon) و يضاف السليكون إلى الصلب أيضا كسبيكة هي السليكون الحديدي ferrosilicin وكذلك سبيكة عنصري الكالسيوم و السليكون (CaSi).

المنتجـــات الثانـــوية

خبث أفران القوس الكهربائي (EAF Slag):

رقم المادة: CAS no. 65996-69-2

وصـف المنـتج : منـتج رمـادي اللـون نـاتج عـن إضـافة مصـهرات (Fluxes) الجيـر والـدولوميت للصـلب المصـهور فـي الأفـران الكهربائيـة لإزالـة شـوائب الفسـفور والكبريـت ومعادلة الاكاسيد الحمضية.



معدل تساقط المنتج: 1.5% من الصلب السائل

المعدل النوعي لتساقط المنتج: 15 كجم / طن صلب سائل

الاستخدامات : يمكن استخدام هذا الخبث في الأتي:

- ركـام (Base Aggregate) للـردم وتثبيـت التربـة (المواصفة الأمريكية ASTM D 2940).
- ركام في الخلطات الخراسانية .
- ركام (Ballast) لقواعد قضبان خطوط السكة الحديدية .
- ركـام فـي الخلطـة الإسـفلتية(Asphalt) لتعبيـد الطـرق (المواصفة الأمريكية ASTM D 5106).
- يمكـن اسـتخدامه كمصـدر لأكسـيد الحديـد فـي إنتـاج الاسمنت البورتلندي .
- اسـتخلاص الخـردة الحديديـة (2 – 5 %) بالفصـل المغناطيسي.

الخواص الفيزيائية:

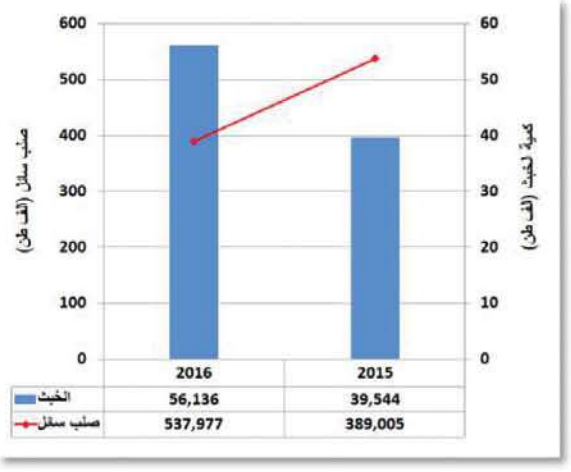
خردة حديدية (%)	5 - 2
الكثافة (طن / متر مكعب)	3.3
الحجم الحبيبي (مم)	300 - 1

المكونات الكيميائية:

أكسيد الكالسيوم (CaO)	45 - 30
أكسيد الماغنسيوم (MgO)	10 - 4
أكسيد السليكون (SiO_2)	25 - 15
أكسيد الألمونيوم (Al_2O_3)	10 – 5
أكسيد الحديد (Fe_2O_3)	25 – 15
أكسيد المنجنيز (MnO)	3 - 1

* المكونات الكيميائية (%)

التركمي السنوي لخبث الأفران الكهربائي:



المصدر: كتيب المنتجات الثانوية

الطمي (Sludge)

رقم المادة CAS no. 1309-37-1

وصف المنتج : هو مسحوق غبارأفران الاختزال المباشر وهو رمادي قاتم اللون يتم تجميعه من أحواض الترسيب لمنظومات شفط الغبار وتجفيفه في الهواء الجوي.

معدل تساقط المنتج: 2 % من إنتاج الحديد الأسفنجي

المعدل النوعي لتساقط المنتج: 20 كجم / طن من الحديد الأسفنجي

الاستخدامات : يمكن استخدام هذا الطمي في الأتي:

- إنتاج ملبيدات (Sinter) خام الأفران اللافحة (Blast furnace) .
- استخدامه كخام في أفران الاختزال المباشر بعد تكويره أو قولبته.
- أحد مكونات إنتاج الاسمنت البورتلندي (مصدر لأكسيد الحديد).
- ضخه في مصهور صلب أفران القوس الكهربي كمصدر للأكسجين .

الخواص الفيزيائية:

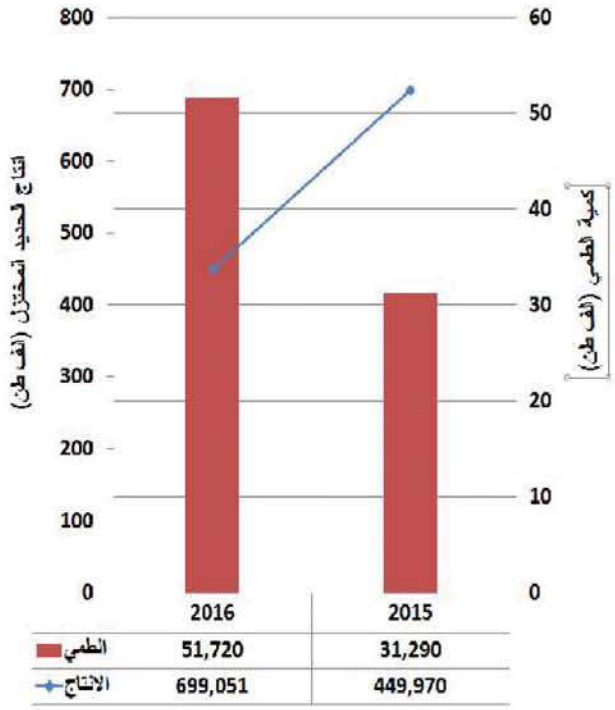
الكثافة (طن / متر مكعب)	2.1
الحجم الحبيبي (مم)	اقل من 1

المكونات الكيميائية:

الحديد الكلي (Total Fe)	68 - 63
أكسيد الكالسيوم (CaO)	1.5 – 0.5
أكسيد السليكون (SiO_2)	3 - 2
أكسيد الألمونيوم (Al_2O_3)	1.5 – 0.5
الفسفور (P)	0.05 حد أقصى
الكبريت (S)	0.04 حد أقصى

* المكونات الكيميائية (%)

التركمي السنوي الطمي:



المصدر: كتيب المنتجات الثانوية

جائزة الإنجازات البيئية المتميزة

هواتف:

مصراتة MISURATA

+218-51-2613713

+218-51-2613777

+218-51-2613778

WWW.LIBYANSTEEL.COM

E.mail : Fmarketing@Libyansteel.com

E.mail : Mediaservices@Libyansteel.com

صناعات تكميلية على منتجات مسطحة مدرفلة على الساخن

صناعات تكميلية على منتجات مسطحة مدرفلة على البارد