



زيادة إنتاج الصلب العالمي

المردود البيئي والإقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار

الفحص الطوبوغرافي للبلاطات والصفائح



المنتجات الثانوية (الطمي والخبث)



E-mail: cooperation@libyansteel.com

E-mail: fmarkting@libyansteel.com

www.libyansteel.com

النفط والاسمنت

أسياخ وقضبان الصلب عالية المقاومة
High Strength Steel Bars & Rods

الحجم
(40-6 مم)

المواصفة

ISO 6935-2

RB400/RB400W

ASTMA615 G60



أسياخ وقضبان الصلب متوسطة المقاومة
Medium Strength Steel Bars & Rods

الحجم
(40-10 مم)

المواصفة

ISO 6935-2:RB 300

ASTM-A615:G 40

EN 10025:S 275

أسياخ السطح

Wire Rods

الحجم

12 - 5.5

المواصفة

(EN 10025 : S235 - S275

AISI 1008 - 1025)



+ 218 - 51 - 2613778

+ 218 - 51 - 2613810



+ 218 - 51 - 2613777

+ 218 - 51 - 2741208

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 لحفظ البيئة على البحث في السبل الكفيلة لمحافظة عليها قدر الإمكان. وأصبح من الضروري عند القيام بأي نشاط بشري ولا سيما الصناعي بدراسة وتقدير الأثر البيئي لهذا النشاط ومن ثم التركيز على استخدام التقنيات الحديثة لمحافظة 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 تتفق لمحافظة 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 لستين طويلاً وتلحق أضراراً بالأجيال القادمة.

وفي 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

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)

المحتويات

1	الافتتاحية
2	أخبار صناعة الحديد والصلب العربية
4	إحصائيات الحديد والصلب
6	زيادة إنتاج الصلب العالمي 2016
8	جهاز الفحص الطبوغرافي للبلاطات والصفائح
9	تقييم الإنتاجية لمصنعي الصلب (ج 2)
12	المردود البيئي والاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار
15	غازات البيت الزجاجي
16	الأوشـا (إدارة السلامة والصحة المهنية)
17	حقائق عن صناعة الحديد والصلب
18	العناصر السبائكية
19	المنتجات الثانوية (الخبث)
20	المنتجات الثانوية (الطمي)

هيئة التحرير:

- عبدالله محمد مدبلتو
- محمود سالم الجمل
- سالم صباح الكيلاني

إشراف :

إدارة البحث والتطوير

أخبار صناعة الصلب الليبية والعربية

قطر بالجزائر، إبراهيم محمد بن عبد العزيز صلاح السهلاوي، بعد أن تباحث الطرفان مجموعة من القضايا الاقتصادية المشتركة خصوصاً 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 إنترناشونال". ومن المنتظر أن ينطلق المركب بقدرة إنتاج بـ 2 مليون طن سنوياً من الحديد الموجه للبناء ليصل إلى 5 ملايين طن في المستقبل ، وقد كلف إنجاز هذا المركب ما يزيد عن 2 مليار دولار حيث تكفلت بالأشغال شركة إيطالية و يضم 10 وحدات تتمثل في وحدة الأختزال المباشر حيث يتم تنقيمة الحديد الخام و تحويلها والوحدات الثلاث للدرفلة باعتبارها نواة المركب حيث يتم إنتاج الحديد بمختلف أنواعه حسب الطلب و حسب دراسة السوق بالإضافة إلى فرنين كهربائيين و محطة لغاز الطبيعي و محول كهربائي و مصنع للجير و وحدة لمعالجة المياه.

المصدر : موقع الصلب العربي



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 - 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، المتخصص عن شراكة جزائرية-قطريّة، سيشرع في الإنتاج في الأيام القليلة المقبلة. وجاء البيان عقب استقبال وزير التجارة أحمد عبد الحفيظ الساسي مع سفير دولة

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

مصدر بالمكتب الإعلامي في الشركة الليبية للحديد والصلب بمصراتهة إن الشركة بدأت المرحلة الأولى لتشغيل مصنع درفلة القصبان الجديد ، وأضاف المصدر، أن تشغيل المصنع سيذوب بطاقة تصميمية تبلغ 800 ألف طن سنوياً، من حديد التسليح بمقاسات 8 إلى 40 مم ، وبدأ تشغيل الفرن المكون من 64 موقداً يصل 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 اقتصادياً وهو جزء من التنمية المستدامة . ويحسب ما أكد رئيس مجلس الإدارة لمصنع الحديد والصلب بنغازي الأستاذ صالح المسماري خلال كلمته في حفل إعلان افتتاح المصنع فإن المصنع الجديد تم بناه لكي يلائم البيئة، كما سيتم الاستفادة من إعادة تدوير الخردة .

وأوضح المسماري أن الطاقة الإنتاجية للمصنع تصل إلى حوالي 140 ألف طن سنوياً ، مشيراً في الوقت ذاته أن الطاقة التصميمية للمصنع هي 280 ألف طن سنوياً. المصدر: وكالة الأنباء الليبية (وال)

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.

www.mubasher.info

دول الخليج تقترن رسوم حماية %31 وارادات 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 السباني. وأوضح الإشعار أن تاريخ بدء العمل بهذا الإجراء سيعلن 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.

www.aleqt.com

منتجاتها، وقال: صدرنا من قبل إلى الجزائر بكميات كبيرة، وإلى بعض البلدان الأخرى، من بينها كندا، ولكن بكميات صغيرة. وبدأ أبرك متفألاً بمستقبل تجارة الشركة مع أمريكا، مشيراً إلى أن المساهم المرجعي فيها "أرسيلور ميتال"، له حضور في السوق الأمريكية 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.

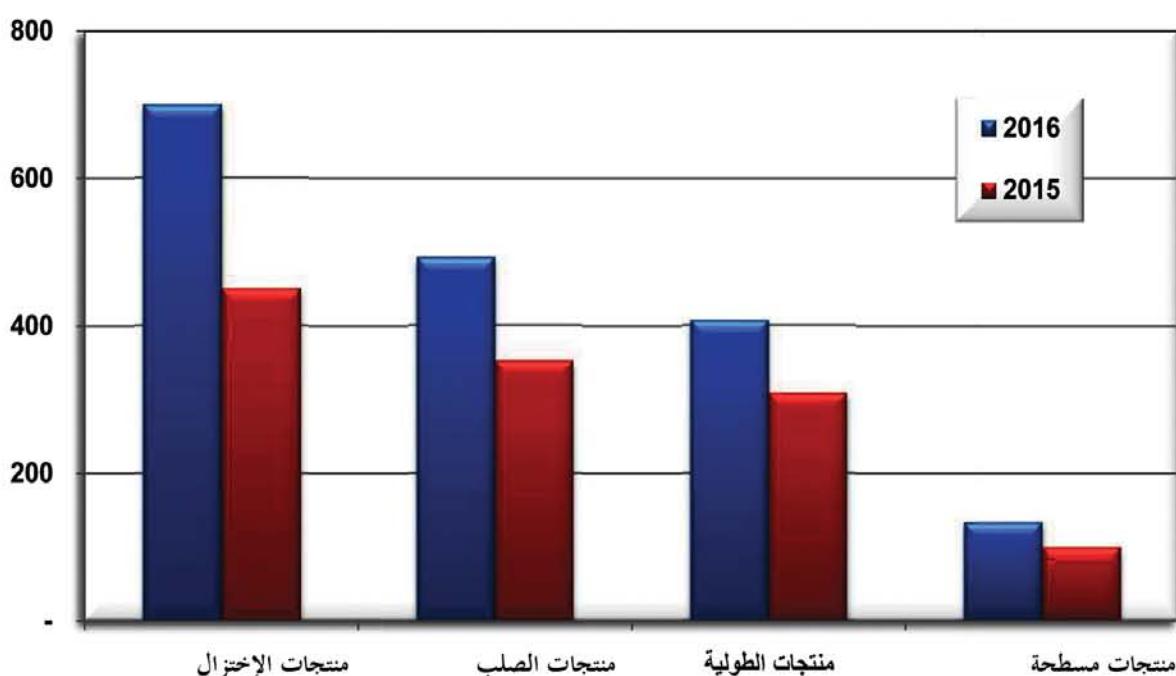
وارتفعت مبيعات الشركة خلال الربع الثاني من العام الجاري إلى 8.09 مليار جنيه، مقابل مبيعات بلغت 2.7 مليار جنيه بالفترة المقارنة، بزيادة قدرها 199.6%.

الشركة الموريية لصناعة الصلب والحديد تحقق أرباحاً صافية بقيمة 40 مليون درهم

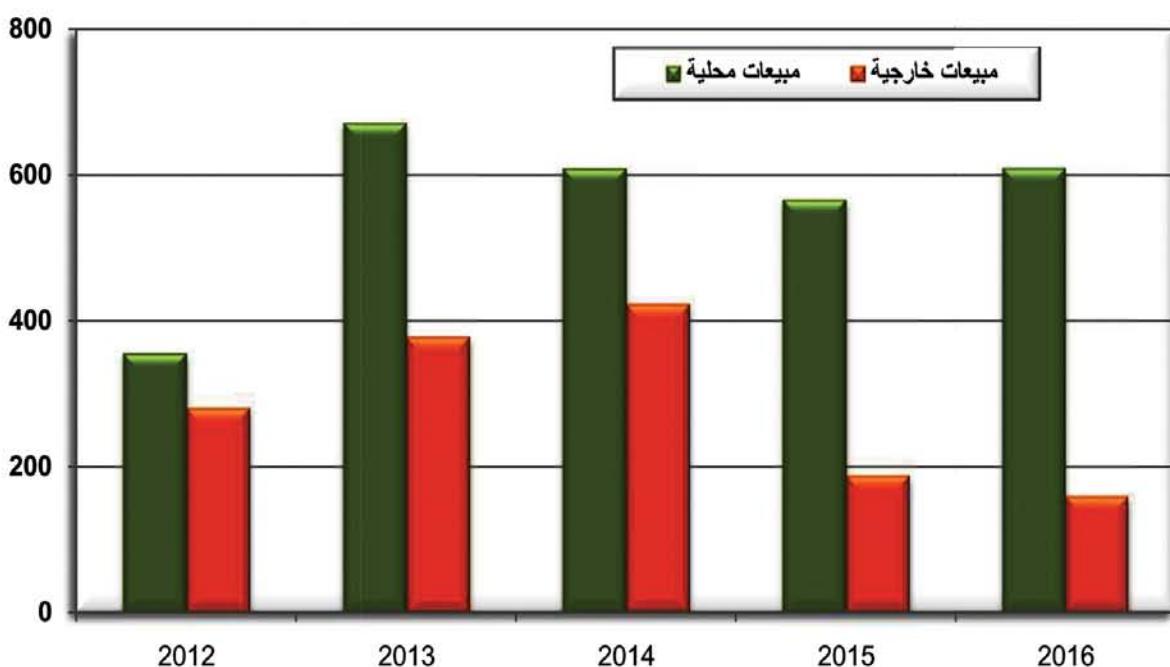
أعلنت الشركة الوطنية لصناعة الصلب والحديد "صوناسيد" ، المغربية المتخصصة في إنتاج قضبان البناء والأسلاك الصناعية، عن أرباح صافية بقيمة 40 مليون درهم (5.3 مليون دولار) خلال النصف الأول من العام الحالي، مقابل خسارة بقيمة 44 مليوناً (5.8 مليون دولار) خلال الفترة نفسها من العام الماضي ، وعزا أمين أبرك مدير 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 نظراً لاستمرار ركود قطاع البناء والأشغال، وذلك نتيجة ارتفاع أسعار بيع المنتجات. وأشار أبرك إلى أن الشركة قامت أيضاً بأولى عمليات التصدير إلى أمريكا. وقال: صدرنا خلال هذه الفترة نحو 20 ألف طن، وسنواصل التصدير لعملانا في أمريكا، مضيفاً أن هذه الصادرات أثبتت بأن منتجنا يمكن أن يجد منافذ في أسواق بعيدة فيما يعاني في السوق المحلية ، وأوضح أن هذه ليست المرة الأولى التي تصدر فيها الشركة

إحصائيات الحديد والصلب

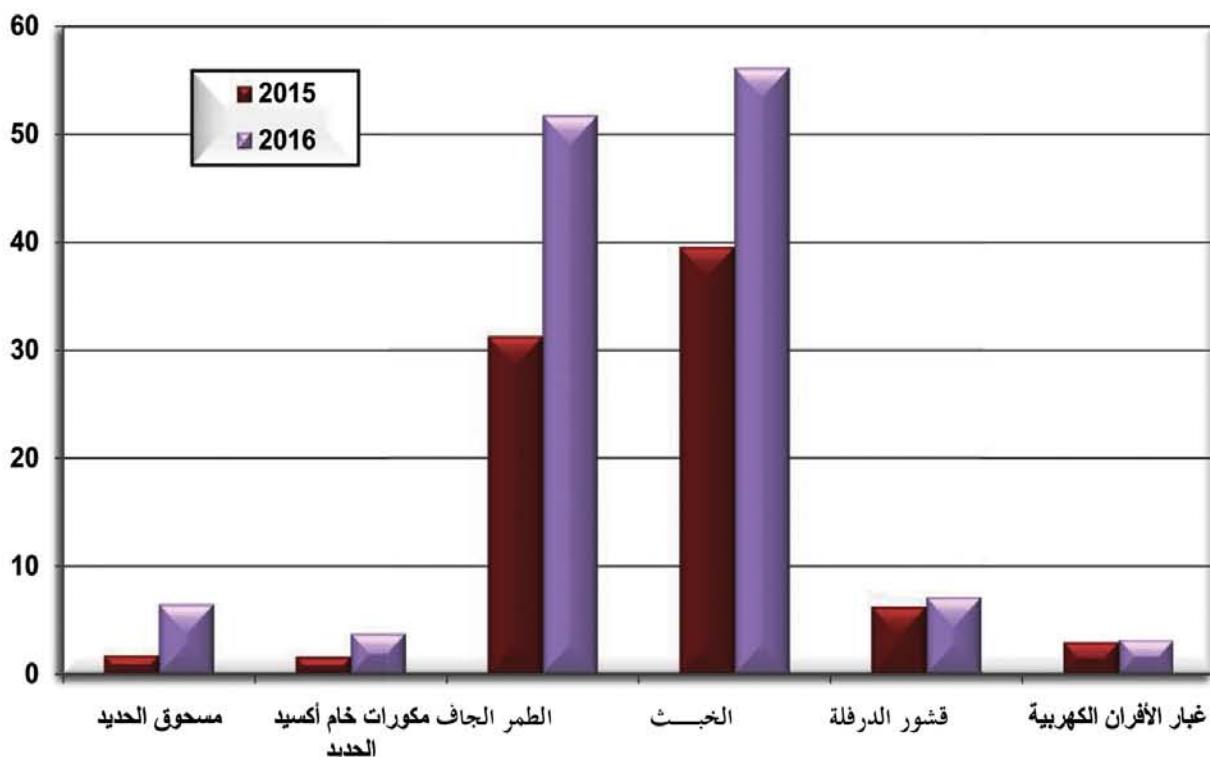
إنتاج الشركة الليبية للحديد والصلب سنة 2016 مقارنة بسنة 2015 م



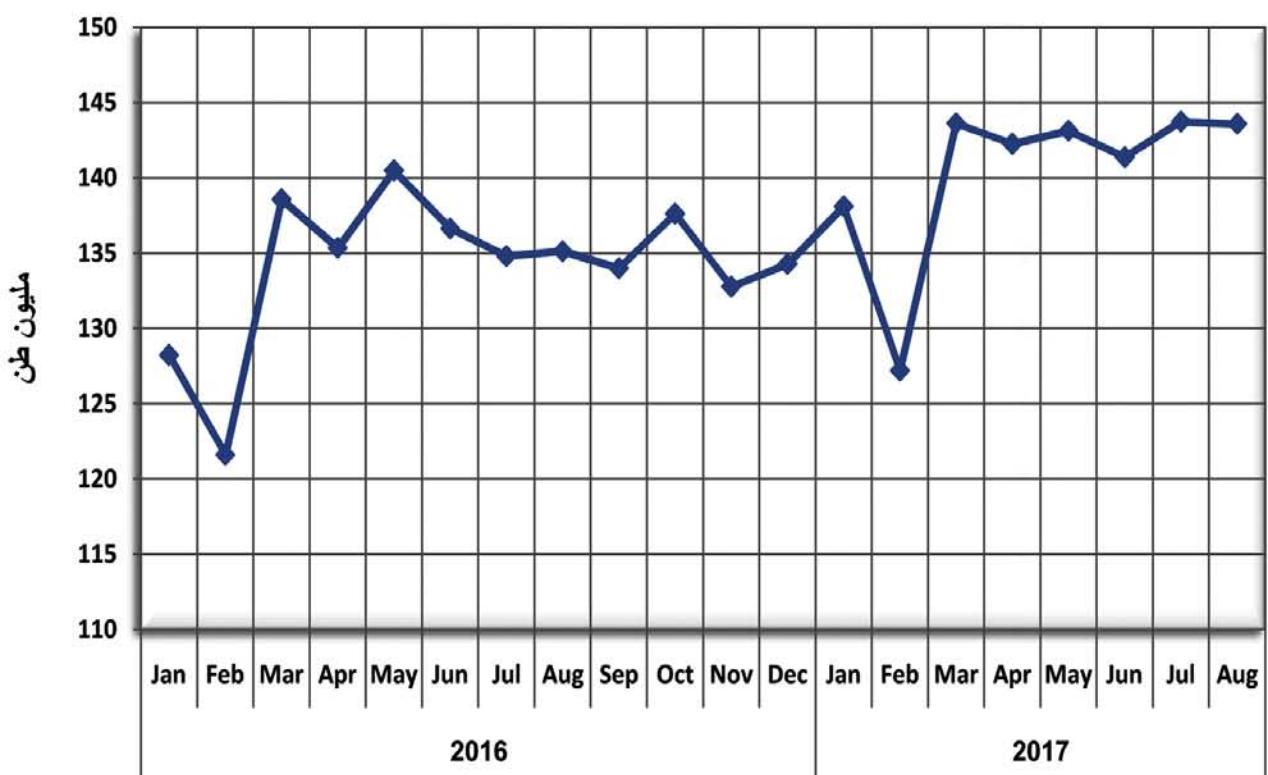
مبيعات الشركة الليبية للحديد والصلب 2012-2016 م



كميات المنتجات الثانوية المنشورة خلال سنة 2016 مقارنة 2015م



الإنتاج العاطي من الصلب السائل 2016 - 2017م

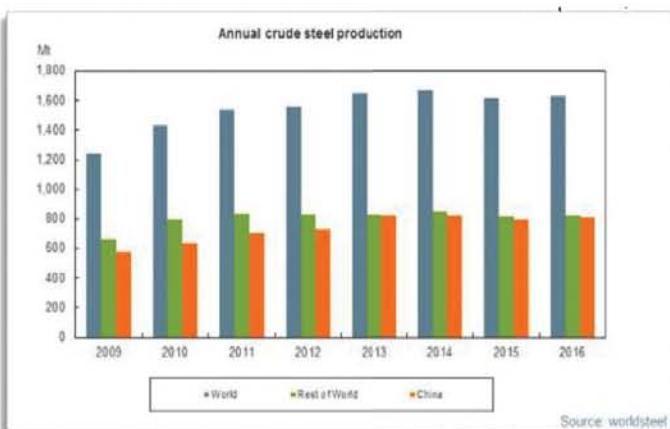
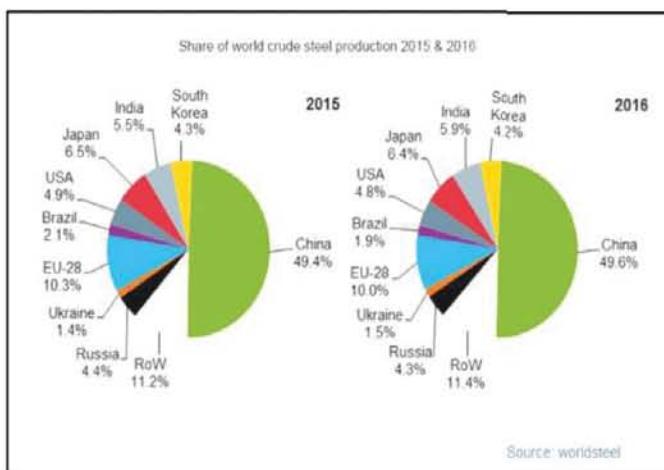


ترجمة وإعداد:
م عيسى الزوام
ادارة البحث والتطوير

زيادة إنتاج الصلب العالمي سنة 2016

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 إيطاليا 23.3 مليون طن سنة 2016 م بزيادة 6 % عن سنة 2015 م وكان إنتاج إسبانيا 13.7 مليون طن سنة 2016 بانخفاض 0.8 % عن سنة 2015 م.

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 أوروبا والأمريكتين وإفريقيا قد انخفض الإنتاج بها وزاد الإنتاج في دول الاتحاد الروسي السابق (CIS) والشرق الأوسط وأسيا وأوقيانوسيا. الجدول الآتي يبين الإنتاج العالمي من الصلب الخام

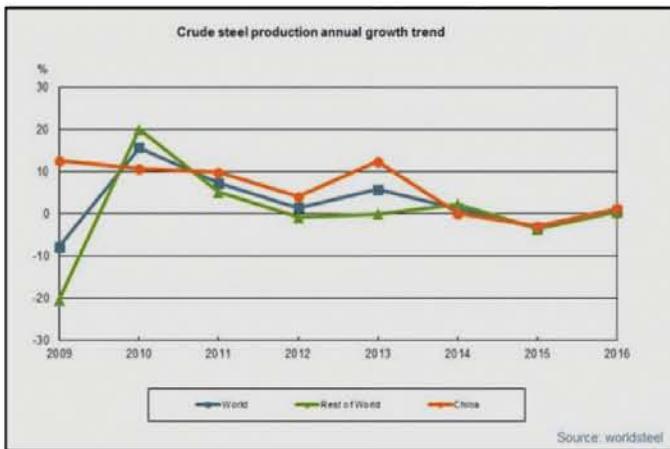


إنتاج خام الحديد في أمريكا الشمالية في سنة 2016 م كان 111 مليون طن وهي نفس الكمية المنتجة في سنة 2015 م ، أمريكا (USA) أنتجت 78.6 مليون طن بانخفاض 0.3 % عن سنة 2015 م حيث أنتاج الصلب لدول الاتحاد الروسي سابقًا (CIS) كان 102.4 مليون طن في سنة 2016 م بنسبة 0.8 % أعلى من سنة 2015 مiliون طن في حين أن أوكرانيا 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.

الإنتاج السنوي في آسيا 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.

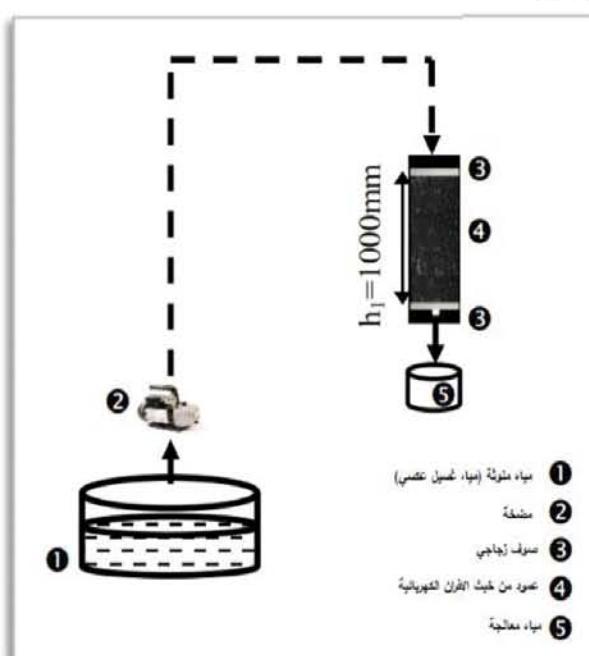
Top 10 steel-producing countries				
Rank	Country	2016 (Mt)	2015 (Mt)	%2016/2015
1	China	808.4	798.8	1.2
2	Japan	104.8	105.1	-0.3
3	India	95.6	89.0	7.4
4	United States	78.6	78.8	-0.3
5	Russia	70.8	70.9	-0.1
6	South Korea	68.6	69.7	-1.6
7	Germany	42.1	42.7	-1.4
8	Turkey	33.2	31.5	5.2
9	Brazil	30.2	33.3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

Source: worldsteel



استخدام الخبز في معالجة المياه

قامت إحدى الجامعات الماليزية بإجراء دراسة عن استخدام الخبث الناتج عن الأفران الكهربائية في تنقية مياه الغسيل العكسي الخارج 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 وتبنته 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 ميليلتر في الدقيقة تحت الضغط الجوي ولمدة 4 ساعات

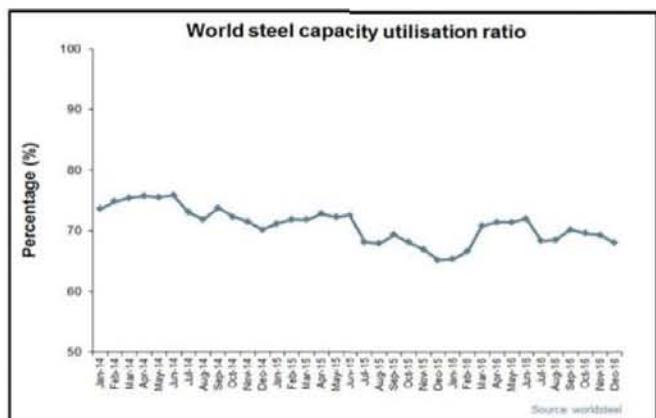


وقد تم تحليل النتائج بأخذ عينات من المياه قبل دخوله للعمود وبعد خروجها منه حيث كانت النتائج مشجعة فقد انخفضت نسبة المعادن الثقيلة في المياه مثل الزنك والحديد والمنجنيز والألومنيوم، حيث انخفضت نسب الزنك وال الحديد والمنجنيز والنحاس والألومنيوم من 23.3، 1.56، 1.46 مليجرام/لتر إلى 0.01، 0.08 ، 0.03 . على التوالي، وكذلك انخفضت المواد الصلبة العالقة (Total Suspended Solids) من 345 مليجرام/ لتر إلى أقل 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

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



وكان نسبه 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 مقارنة 69.7 % في سنة 2015 م.

المصدر: www.worldsteel.org

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

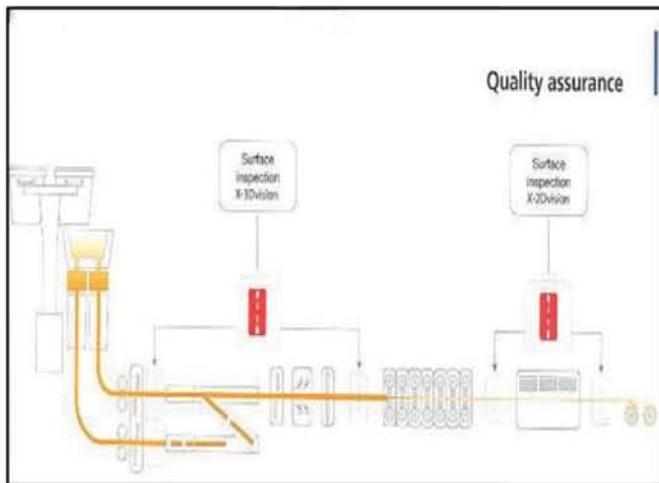
الكمية المنتجة	البلد	م
538	ليبيا	1
5,506	مصر	2
516	المغرب	3
12,791	إفريقيا	4
5,229	السعودية	5
3,006	الإمارات	6
2,593	قطر	7
16,146	إيران	8
33,163	تركيا	9

جهاز الفحص الطوبوغرافي للبلاطات والصفائح

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

SUCRON GmbH X-3Division

X-3Division فهي تخرج الصورة على شكل خطوط متمايزه ودرجة نقاوة عاليه ، إلى جانب ذلك فان هذا النظام يميز بوضوح بين عيوب التصدعات ،



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

يمكن هذا 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. نزف المعدن نتيجة عدم اكتمال التجمد Bleeder .

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

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

مقدمة : إن ظهور العيوب السطحية على البلاطات هي من المشاكل المترتبة بهذه الصناعة، لذا فمن الضروري فحص هذه البلاطات بعد عملية الصب وأنشاء عملية الدرفلة لمعرفة العيوب مبكراً وعلاجها ومنع حدوثها. لذلك قامت شركة SUCRON باختراع نظام لفحص وتصوير هذه البلاطات بعد عملية الصب. هذا النظام يسمى SUCRON GmbH X-3Division وهو يعتمد على التقاط صور ثلاثة الأبعاد وثانية الأبعاد للبلاطة بعد عملية الصب لإظهار أي عيوب في البلاطة وأي التصدعات والتلموجات والشوائب المحصورة في البلاطة وأي عيوب ميكانيكية أخرى. هذا الجهاز يلتقط صور للبلاطة ثلاثة الأبعاد وثانية 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 إلى 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 المثلث في عملية الصب.
- 2- أن الجهاز يوفر صورة لقطاعات الساخنة والصفائح الباردة، فهو يعطي صورة للعملية بالكامل.
- 3- عند ربط المعلومات المتوفرة عن السطح من حيث الشكل الهندسي ومعلومات تركيب المادة مع الصور الملقطة فإنه يمكن حل المشكلة من جذورها أي من العمليات السابقة للصب المستمر ، وهذا 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 للعيوب دون أن يصنفها أو يميزها عن بعضها، أما صورة

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

تقييم إنتاجية مصنعي الصلب

الجزء الثاني

أ- تطوير آلة حقن الكربون والأكسجين من باب الخبث (Door Lance Manipulator) بحيث يمكن أخذ 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 الفانقة (Superheating Period) وهذا بدوره يقلل من زمان 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 المتعددة حاليا إلى حوالي 45 دقيقة دون الحاجة إلى إجراء أي إصلاحات على الأنابيب .

طول متواالية الصب (Caster Sequence Length)

إن طول زمان متواالية 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 الجهد يجب أن تنصب على زيادة زمان متواالية الصب ، ومن الممكن الوصول إلى ذلك بالخطوات التالية :

1. إدخال نظام Metering Nozzle Change out Tundish Gate () : أي تغيير طوبية فتحة الصب أثناء الصب هذا النظام سيمكن من زيادة طول متواالية 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 لتجدد وتصلب الصلب قبل عملية القطع (torch cutting) .

2. عند هذه النقطة يجب أن تتوقف العملية العاديّة . إن إدخال نظام تغيير فتحة الصب سيمكن من استمرار عملية الصب . ومن مزايا

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

- إجراءات تشغيلية والتي تتطلب تغيير في العمليات او استثمار صغير
- إجراءات تحسين بإدخال تقنيات جديدة
- إجراءات استراتيجية
- أولا. الإجراءات التشغيلية :**

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

1. إعادة تشغيل نظام Door Lance Manipulator أي آلة حقن الكربون والأكسجين سيمكن من زيادة كمية الحرارة الدالة للفرن وزيادة معدل تدفق الحديد الأسفنجي . في حالة تشغيل جهاز ضخ الأكسجين والكربون بإمكان الشركة الحصول على الخبث الرغوي وبالتالي زيادة الطاقة الكيميائية وتخفيف استهلاك الكهرباء والحراريّات .
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 أسرع منطقة ، وبإمكان استخدام Chute Tip أي مزراب لدخول الحديد الأسفنجي بين الأقطاب .
4. يجب إعادة معدل تدفق الحديد الأسفنجي إلى مستوياته العاديّة . 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) لأنّه يعني 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 زمان صبة إلى صبة (TTT) للوصول إلى زمن 90 دقيقة / حمّة ، وهذا من الممكن انجازه بالآتي :

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

ثانية- إجراءات تحسين تقنية في المصنع:

- تركيب نظام Level 2 للتحكم في العمليات الصناعية : إن توفر بيانات عن العمليات وإمكانيات التشغيل الآوتوماتيكي تعتبر محدودة حالياً في كلا المصنعين ، عليه فإن تركيب نظام Integrated Level 2 سيعطي معلومات آتية عن العمليات ويرفع من كفاءة الاتصالات ويعزز فرص التحسين والتطوير المستمر .
- إدخال تقنية التشغيل الأولى البارد في الصب المستمر : إنه مما يحد من مرونة عمليات التشغيل حالياً 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 مخالفات تجفيف تحتوي على كميات قليلة من الماء سيحسن الوضع بشكل ملحوظ، هذه المخالفات 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 وتوسيع منطقة تطهين الموزع والتي تحتاجها بأي حال في استخدام نظام MNC ، وهناك فرصة للانتقال إلى ورشة حرارات خارجية وهي مخططة أصلاً للحل ، المعدات المطلوبة لإعادة تشغيل الموزعات على البارد :
- 1. إعادة ترميم الموزع مرتفعة نسبياً وبما يضمن سهولة الوصول إلى قاع الموزع.
- 2. قاعدة رفع مخلفات الموزع مرتفعة نسبياً لتجنب الضرر بقاع الموزع.

(3) قالب صب الموزع بهزاز (Template with vibrator)

بسماكات مختلفة لتتماشى مع طول المتوايلية .

4. خزان تخليل مع نظام حقن ،

5. رافعة علوية

6. عربة نقل الموزع.

7. معدات لإعادة خلط الحرارات كالغرابيل وغيرها.

المرافق والمناولة داخل المصنع: المرافق والمناولة يجب أن تتطور وتحسن كالتالي :

- هذا النظام الآخرى أنه من الممكن إيقاف وإعادة تشغيل القوائم (STRANDS) باستخدام صفات الغلق (blind Gates) وتعديل فتحة الصب لاحقاً.
- 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 إلى صبة 90 دقيقة أن يشغل آلة الصب الأولى بمعدل 10 حميات، عدندن سينتج الفرن الثالث أول حمبة لآلة الصب الثانية لتشغيل 3 حميات وبالتالي تغطي زمن إعادة تأهيل آلة الصب الأولى .
- 5. بهذا التطبيق سيكون بإمكان المصنع صب 3×10^5 حميات على التوالى 3×2^4 حميات / متواالية . في حال أن الشركة قررت إنفاق طول المتوايلية إلى 6 حميات كحد أقصى فإن معدل الصب بالآتي صب سيزداد بمقدار صبة في اليوم أي يصبح 39 صبة/ يوم وسيكون متوسط طول المتوايلية 6 حميات.

الاتصالات داخل المصنع:

من المشاكل الرئيسية التي تواجهها الشركة حالياً أنه لا توجد إدارة مركزية مباشرة لإنتاج ولها 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 مسؤoliته 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 :

ثالثاً- 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 بـ HBI "الحديد المقولب على الساخن" ليتم صهره في أفران الجهة المتعاد معها ، وتعطي هذه الجهة العروق للشركة لتتم درفلتها، هذا الحل يخفيض تكاليف الإنتاج إلى حد كبير .

تطوير الهيكل التنظيمي:

تقترن 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 ، ويكون 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.



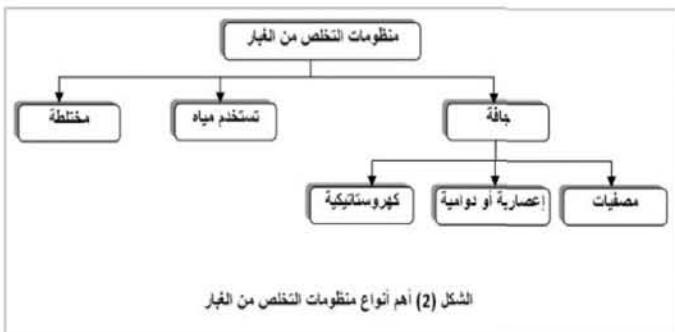
1. كثافة الخردة : كثافة الخردة تعتبر منخفضة جداً حوالي 0.5 طن / متر مكعب فقط، ولا توجد معدة تقطيع (shredder) ومعدات القص المستخدمة ليست مستخدمة بالطريقة المثلثي. بهذه الكثافة المنخفضة يكون عدد السلات المشحونة للفرن حوالي 8 سلات فقط وهذا يحتاج إلى فتح السقف وكل عملية فتح للسقف تستهلك 20 ك.و.س/طن من الصلب وتحتاج دققيتين لكل سلة في عملية حركتها .
2. سعة شحن الخردة : إن مساحات شحن الخردة الموجودة فيها 3 رافعات مغناطيسية ليست كافية لتشغيل 3 أفران، ومن الممكن حل المشكلة باستخدام الماشيات أو الغرافات (Loaders).
3. كمية المياه : من الملاحظ أنه يوجد نقص في مياه التبريد وخاصة في مصنع الصلب 2 . لم يكن بالإمكان حتى الآن تغيير نظام السقف المغلف بالحرارييات 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 التي الصب لغرض تنقية المياه.
5. كمية الأكسجين المتوفرة : كمية الأكسجين في الوقت الحالي محدودة بـ 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 ، وستعمل رفائق HBI لهذا الغرض وذلك بسبب عدم وجود نظام حقن الأكسجين في المصنع . في حالة حقن الأكسجين والفحm للأفران ستترفع الإنتاجية ويزيد المردود ويقل استهلاك الحرارييات .
7. مناولة خبث الفرن الكهربائي : إن تطبيق نظام الخبث الرغوي يتطلب إعادة النظر في زيادة حجم بوائق الخبث (slag pots) لتجنب فيضان الخبث إلى الأرض.
8. مناولة خبث الحلة : بسبب بقایا الصلب السائل الرا�ع 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.

الم RDDD البيئي والاقتصادي لمنظومات التخلص من الغبار

م. سالم مصباح الكيلاني
م. وسام محمد النعمي
ادارة البحث والتطوير

أنواع منظومات التخلص من الغبار:

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



الغبار:
يعرف الغبار بشكل بسيط على انه الجزيئات 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 (أكبر من 10 ميكرومتر) يتراكم قريباً من أماكن انتشاره وهذا النوع من الغبار لا يضر بالجهاز التنفسى للإنسان لأنه لا يستنشق بشكل كبير لأنها تلتقط بواسطة الشعيرات المبطنة للجيوب الأنفية.
- غبار ذو أحجام صغيرة ويسمى في العادة الغبار القابل للاستنشاق أو (PM10) Particulate Matter 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).

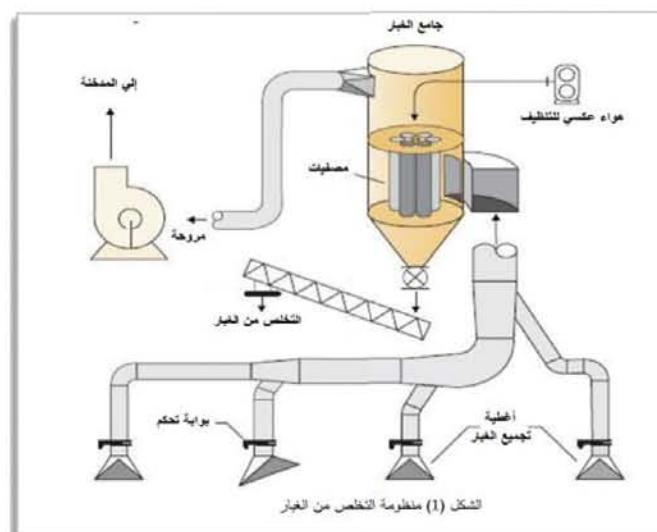
الوصف	الحجم	الرمز	النوع
هي حبيبات يمكن استنشاقها بالجهاز التنفسى للإنسان ولا تتغفل بشكل كبير فيه وتنسمى بالحبيبات لصدريّة أو الحلقية	$\leq 10 \mu\text{m}$	PM ₁₀	حبيبات أقل من 10 ميكرومتر
هي حبيبات يمكن استنشاقها بالجهاز التنفسى للإنسان وتتغفل في لسجة الرئة	$\leq 2.5 \mu\text{m}$	PM _{2.5}	حبيبات أقل من 2.5 ميكرومتر

مقدمة

صناعة الحديد والصلب من الصناعات الكبرى التي تتنوع فيها العمليات الصناعية ابتداءً من تعدين الخام إلى الوصول المنتجات 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 السيرور الناقلة إلى مرحلة الصهر وهذه العمليات (مناولة الخام وعملية الاختزال) تعتبر من المصادر الرئيسية لانبعاث الغبار الحديدي وانتقاله عبر الهواء وما ينبع عن ذلك من تلوث للمواد والبيئة المحيطة ، ومن الحلول الهامة لخفض التلوث الناتج عن انبعاث غبار الحديد تركيب منظومات لشطف الغبار والتخلص منه في الأماكن التي تعتبر مصدر لانبعاثه على طول مسار مناولة الخام وبباقي العملية الإنتاجية ، سنقوم بتعريف منظومات شطف وتجميع الغبار وأهميتها في خفض معدلات انبعاث الغبار الحديدي في مصانع الاختزال المباشر ومحدودها 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 والتنفاث 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



منظومات شفط الغبار بمصنع الاختزال:

يوجد في مصنع الاختزال بالشركة حوالي 10 وحدات لتجمیع غبار منها 3 وحدات لتجمیع 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 لتجمیع الغبار الغير مختزل حيث يتم تجمیع الغبار بطريقة السیکلون (الاعصار الدوامي) حيث يتم غمر الغبار في الماء ثم يتم ضخه إلى المصفی (CLARIFIER) عن طريق مضخات ثم إلى أحواض الترسیب حتى يتم التجفیف وبعدها ينقال الوحل بالسيارات إلى مكان تجمیعه بالساحة الخارجية للشركة المتخصصة بذلك.

ووحدات شفط الغبار في الاختزال تعمل على شفط الغبار المتطاير كلها بطريقة "السيکلون" وذلك لمنع تلوث البيئة وتكون 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

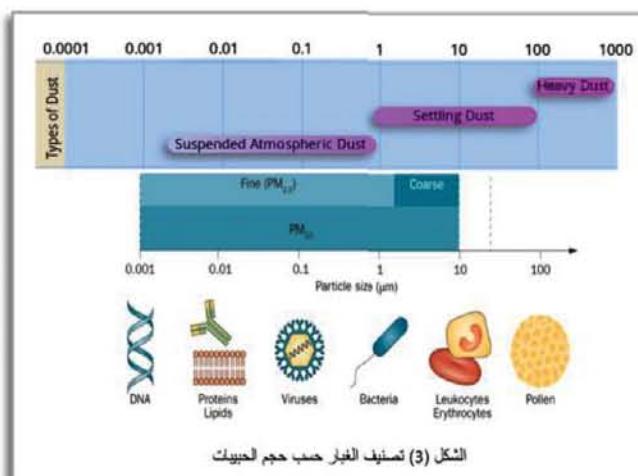
1.6 الطمي (Sludge) :

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



الطمي الناتج عن ترسیب الغبار

التركيب	النسبة (%)
FeO	62
SiO ₂	1.7 - 2.6
MgO	0.7 - 2.2
Al ₂ O ₃	0.5 - 2
CaO	1.4
P	0.09



شكل (3) ترتيب الغبار حسب حجم الجزيئات

الأضرار والمشاكل المصاحبة لانتشار وترابم الغبار

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

أنواع الغبار المنبعث بمصنع الاختزال المباشر

- 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 حفظه بإضافته بحسب معينة لخامات المرسلة إلى الأفران والجزء الآخر والذي حجمه أقل من 3 ملم يتم تخزينه في ساحة المنتجات الثانوية ويتم بيعه لجهات والتي تستفيد منه كلا حسب حاجتها .
- غبار حديدي مختزل وينتاج من محطات الغربلة بمصنع الاختزال المباشر فبعد إنتاج الحديد الأسفلجي (مكونات حديد مختزلة مباشرة) داخل الأفران تتم غربلة المنتج قبل أن يتم تخزينه أو تصديره ، فيجمع هذا الغبار وتنتم الاستفادة من أكثر كمية ممكنة منه بإعادة قولبة الغبار في وحدة القولبة على البارد ليتم إرساله إلى مصنعي الصلب ليتم حقته داخل أفران الصهر بحسب معينة ساحة خارجية وكذلك يتم بيعه للشركات التي تستخدمه على سبيل المثال شركات إنتاج الإسمنت .

مصطلحات بيئية

FAF

Fuel Arc furnace

فرن القوس الوقودي يستخدم لإذابة الخردة بطريقة أفضل وانجح

SAAM Scrap Availability Assessment Model

نموذج لتقدير الخردة سنويًا

$$St = \sum i = 0 n \eta_i \cdot p_i \cdot (1 - \gamma_i) \cdot P_i$$

كمية الخردة المتوفرة في فترة زمنية (t) : St :

نسبة الصلب المستخدم لكل مجموعة منتج (i) : η_i :

كمية المخزون الكلي المستخدم من الصلب : Σ

معدل التدوير للمنتج : pi

الجزء المستخدم من مخزون (obsolete stock)

الصلب الذي يكون مخزون غير مستعمل

كل t ناقص معدل زمن حياة الدوران للمنتج

Pi: الكمية المنتجة من الصلب خلال الفترة الزمنية

CGE Computable General Equilibrium Model

نموذج عام لحساب و احصاء التوازن في المواد الداخلة أو المتغيرات في نموذج(معادلة) الإنما

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 - NO_x)

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

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

السنة	الكمية (طن)	2009	2010	2012	2013	2014	2015	المتوسط
40,965	40,965	44,432	26,855	38,434	62,619	31,290	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 بالطبع يمكن إعادة تدويره والاستفادة منه في إعادة تدويره واختزاله والاستفادة من الخامات ، وهذه ما تسعى الشركة الليبية للحديد والصلب للعمل عليه حيث أجريت العديد من التجارب بخطابه مع مخلفات أخرى للرفع من خواصه وذلك بالتعاون من شركتين إنجليزية وصينية وذلك بقولبته أو عملية بثقه بمكابس حتى يتم الحصول على خواص تتماشى مع أفران الاختزال والصورتين أدناه تبيّن عينة تم قولبها وأخرى تم بثقها من الطمي .



البunch



القولبة

الأسبستوس (Asbestos)

مجموعة من مركبات السيليكا التي تتميز بوجود الألياف المجهرية التي تشبه الإبر، التي يسهل انتشارها في الهواء ويؤدي استنشافها إلى حدوث الأمراض الخطيرة للصدر منها سرطان الرئة والأسبستوسیس(Asbestosis). وهناك ثلات أنواع رئيسية من الأسبستوس ، الأسبستوس الأبيض (الكريسوتايل Chrysotile) والأسبستوس الأزرق (كروسيدولايت Crocidolite) والأسبستوس البني (أموسيت Amosite). لأن 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.

م. عيسى على الزمام
أخصائي صناعي

غازات البيت الرجاجي (ثاني أكسيد الكربون CO_2)

صناعة الحديد هي صناعة تعتمد على الطاقة الكهربائية ولإنتاج هذه الطاقة ينبع منها انبعاث ثاني أكسيد الكربون ، 1.8 طن ثانٍ أكسيد الكربون تبعث من إنتاج 1طن من الصلب السائل من الفرن اللافح ، و 0.4 طن لكل طن من الصلب السائل من فرن القوس الكهربائي و 2.5 طن من فرن BOF وحسب إفادة الوكالة الدولية لطاقة فإن صناعة الحديد تساهم بحوالي 6.7% من غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم .

كل مصنع الحديد تحاول تخفيض انبعاث ثاني أكسيد الكربون الغير مباشرة أي الناتجة من استهلاك الطاقة من محطات الكهرباء ولو أمكن التغيير إلى الكهرباء المنتجة من المصادر المتجدد لطاقة مثل الطاقة النووية والطاقة الناتجة من المياه أو غيرها لتم خفض ثاني أكسيد الكربون إلى 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 الأعلى 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 يساهem في خفض الانبعاث حيث يتم تدوير الغازات الداخلة في التفاعل والتي يصل فيها غازا ثانٍ أكسيد الكربون إلى حوالي 22% كما يتم استغلال الحرارة الكامنة في الغازات العادمة لتسخين هواء الموقد والغازات الداخلة في التفاعل وذلك لتقليل من الطاقة المطلوبة لتفاعل وبذلك تقليل غاز ثاني أكسيد الكربون احد الغازات المتنسبية في الانحباس الحراري.

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، الكهرباء/التدفئة وحدها تنتج حوالي 41% من ثاني أكسيد الكربون حول العالم (2010) منقول

كل الدول الصناعية تحصل على 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 على الكهرباء وخاصة الصناعات الكيميائية ، صناعة الحديد والصلب ، صناعة الاسمنت ، صناعة الألومنيوم 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 الوقود العضوي (وكالة الطاقة الدولية 2010)، أربع أنواع من الصناعات مسؤولة عن إنتاج ثاني أكسيد الكربون إنتاج واستهلاك المنتجات المعدنية مثل الاسمنت، إنتاج المعادن مثل الحديد والصلب ، صناعة المواد الكيميائية والصناعات البترولية، والأكثر إنتاجاً لغاز ثانٍ أكسيد الكربون هي صناعة الاسمنت حيث إنتاج 1000 كجم ينتج 900 كجم من ثاني أكسيد الكربون(الجريدة الأمريكية لعلوم البيئة).

يوجد في الطبيعة مصادر لانبعاث غاز ثانٍ أكسيد الكربون والناجمة من التحلل الطبيعي للمواد العضوية والاباعث 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 ثانٍ أكسيد الكربون وهذا يجعل مستوى غاز ثانٍ أكسيد الكربون متزن وفي نطاق امن .

وبعد تدخل الإنسان بنشاطاته الحيوية جعل مستويات غاز ثانٍ أكسيد الكربون تتزايد والأحواض الطبيعية لم تعد قادرة على التخلص من الكمية الزائدة فبدأت مستوياته في تزايد مستمر والتي أن وصلت إلى مستويات خطيرة.

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

في سنة 2011 استخدم الوقود العضوي انتج 33.2 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم(منقول)

من بين الوقود العضوي الفحم مسؤول عن 43% من انبعاث غاز ثانٍ أكسيد الكربون والزيت 36% والغاز الطبيعي 20% أي اخترق يدخل فيه الوقود العضوي ينتج عنه انبعاث ثانٍ أكسيد الكربون وكل الكربون الموجود به يتحول إلى غاز ثانٍ أكسيد الكربون.

الأوشا (ادارة السلامة والصحة المهنية)

OSHA (Occupational Safety & Health Administration)



م عبّالله محمد بليتو

رئيس قسم الهندسة الصناعية

1. المخالفات غير الجسيمة:

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

2. المخالفات الجسيمة :

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

3. المخالفات المتعده :

وهي المخالفات التي يكون صاحب العمل بدرأة 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 يملكونها أفراد و 500000 دولار لشركات القطاع العام وقد تصل العقوبة للسجن لمدة ستة أشهر .

4. المخالفات المتكررة:

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

الخدمات التي تقدمها الأوشا:

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

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 والتتأكد من تنفيذ جميع قوانين وتعليمات السلامة والصحة المهنية. وتقوم الأوشا بتفتيش وفحص الموقع وتوقع الجزاءات والغرامات حسب الأولويات التالية :

- الواقع التي بها أخطار وشيكه الحدوث ومن الممكن أن تسبب إصابات بلغة أو وفاة للعاملين.

• زيارة الواقع التي حدثت بها إصابات بلغة وذلك للتحقيق في الحوادث.

• في حالة ورود شكوى من أحد العاملين بوجود مخالفات وعدم تطبيق مواصفات وتعليمات السلامة.

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

المخالفات والغرامات: تطبق الأوشا نظام غرامات وعقوبات كالتالي:

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 موقع 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 الناجمة عن العمل.
- إعداد برامج تدريب لزيادة الوعي بأمور السلامة والصحة المهنية.
- إعداد تشريعات وبرامج للسلامة والصحة المهنية واجبة التنفيذ في جميع مواقع العمل.
- تحديد مسؤوليات وواجبات كل من العاملين وأصحاب الأعمال فيما يتعلق بالسلامة والصحة المهنية.

وقد تم تحديد مسؤوليات 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 اتباع وتنفيذ تعليمات وقوانين السلامة والصحة المهنية التي تصدرها الأوشا .

م. عبدالله محمد بلتو
رئيس قسم الهندسة الصناعية

- يدخل الصلب في صناعة المعدات الطبية لما يتميز به من مواصفات سطحية ، حيث يسهل تنظيفه وتعقيمها

الإهان في الصلب :

- تميّز صناعة الصلب بالإبداع والتطور مما يوفر السلامة والأمان للمستهلك.
- الوقت الضائع نتيجة الإصابات انخفض من 5.1 في سنة 2004 إلى 1.93 في سنة 2011
- تستهلك صناعة الصلب حوالي 120 مليار يورو سنويًا 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 إنشاء جسر المدخل الذهبي في سان فرانسيسكو، حالياً نصف هذه الكمية يمكن أن 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 الاستعمال وتنتهي بالتدوير أو الرمي .
- من المهم جداً 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 .

حقائق عن صناعة الصلب العالمية

الصلب : محرك أساسى 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 أساسى 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 .
- ارتفاع معدل استهلاك الفرد للصلب من 150 كجم في سنة 2001 إلى 215 كجم في سنة 2011.

- دخلت الهند ، البرازيل، كوريا الجنوبية وتركيا قائمة العشر دول الأكثر إنتاجاً في السنوات الأربعين الأخيرة.

صلب مستدام :

- يعتبر الصلب هو مركز اهتمام الاقتصاد الأخضر حيث يشتغل فيه النمو الاقتصادي والمسؤولية البيئية جنباً إلى جنب.
- الحديد الذي صنع من مدة 150 سنة من الممكن إعادة تدويره واستغلاله في كثير من التطبيقات.
- انخفاض معدل استهلاك الطاقة لإنتاج طن من الحديد بنسبة 50 % خلال الثلاثين سنة الماضية .

م. المهدى جبريل كريم
رئيس قسم البحث والتطوير

العناصر السبائكية

العالية hot shortness أشاء الدرفلة مثلاً.

- الفوسفور (P) ، الكبريت (S): يعتبر كل من الفوسفور و الكبريت غالباً من الشوائب بحيث لا تتجاوز نسبة وجود كل منها (0.05%) ، وفي حالة تجاوز وجود الفوسفور هذه النسبة فإن الصلب يكون عرضة للتقصف على البارد أي أنه يفقد المطالية عند درجات الحرارة العادلة ، 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 السباكة الحديدية تحدد عمق وتوزيع الصلاة وهي تنشأ بالسقاية Quenching حيث التبريد السريع في الماء مثلاً و تزيد قابلية التصليد كذلك بإضافة العناصر السبائكية مثل الكروم، الفانديوم، الموليبيدنوم، النيكل، التجستن والصلب السبائكى له قابلية تصليد عالية.

كثير من العناصر السبائكية تتم إضافتها كسباك حديدية والعاملون ذوي العلاقة بمصنعي الصلب بالشركة لهم دراية باستخدام هذه الإضافات Additives فالكربون مثلاً يمكن إضافته على هيئة كوك نفطي Petroleum coke، والمنجينز يمكن إضافته كمنجينز حديدي حيث توجد (3) أنواع من المنجينز الحديدي (عالى الكربون، متوسط الكربون ، ومنخفض الكربون)

ferromanganese(high carbon ، medium carbon , low carbon) يضاف السليكون إلى الصلب أيضاً كسباك هي السليكون الحديدي ferrosilicin وكذلك سبيكة عنصري الكالسيوم و السليكون (CaSi).

الصلب هو سبيكة أساسها الحديد An الكربون إلى الصلب تزيد الصلاة iron-base alloy و المقاومة hardness strength.

تجاوز العناصر السبائكية به الحدود الآتية:

السليكون (Si)

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

س 2: ماذا يعني تخميد الصلب ؟

ج 2: 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 إلى (4) مجموعات حسب

درجة إزالة الأكسدة :

- الصلب المحمد بالكامل fully killed steel: صلب تم إخرازه تماماً وذلك باستخدام مواد مختزلة مثل الألمنيوم الذي له ميل لتفاعل مع الأكسجين الذائب ليكون أكسيد الألمنيوم (الومينا) ، أو يضاف السليكون الحديدي (FeSi) لإزالة الأكسجين منه.

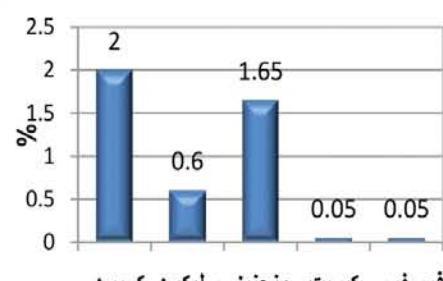
- الصلب شبه المحمد semi killed steel : صلب أضيفت له نسب صغيرة من مواد مختزلة وهذا الصلب يعتبر وسط بين الصلب المحمد والصلب الحافي.

- الصلب الحافي rimmed steel : تتم إزالة الأكسجين جزئياً من الصلب حيث يتفاعل الكربون مع أكسيد الحديد لتكونين ثاني أكسيد الكربون عند الحد الفاصل بين المعدن السائل والمعدن الجامد ، السطح الخارجي يصير خالياً من الكربون والشوائب.

- الصلب المصوب capped steel : صلب شبه محمد ، خواصه وسط بين الصلب الحافي والصلب المحمد.

المنجينز (Mn)

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



فوسفور كبريت منجنيز سليكون كربون

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

س 1 : 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 كسباك 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 الألمنيوم والسليلون تزيد مقاومة الصلب للتآكل لكن يبقى الكروم العنصر الأكثر تأثيراً كمقاوم للصدأ .

ويعتبر أيضاً النحاس ، التجستن ، الكالسيوم من العناصر السبائكية وفيما يلى نستعرض نبذة 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

المتجات الثانوية

- ركام في الخلطة الإسفلاتية (Asphalt) لتعبيد الطرق (المواصفة الأمريكية ASTM D 5106).
 - يمكن استخدامه كمصدر لأكسيد الحديد في إنتاج الاسمنت البورتلندي.
 - استخلاص الخردة الحديدية (2 - 5 %) بالفصل المقاطبي.
- الخواص الفيزيائية:**

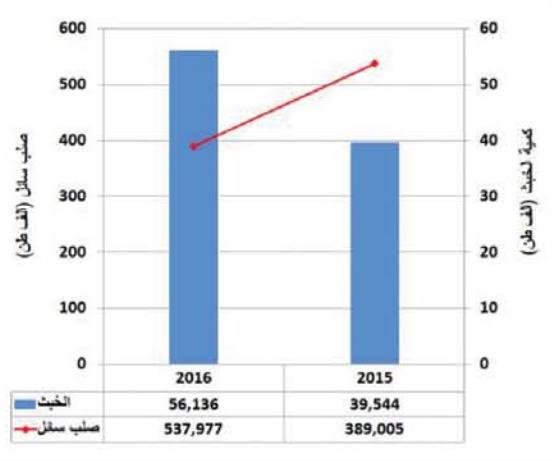
5 - 2	خردة حديدية (%)
3.3	الكتافة (طن / متر مكعب)
300 - 1	الحجم الحبيبي (مم)

المكونات الكيميائية:

45 - 30	أكسيد الكالسيوم (CaO)
10 - 4	أكسيد الماغنيسيوم (MgO)
25 - 15	أكسيد السليكون (SiO ₂)
10 - 5	أكسيد الألミニوم (Al ₂ O ₃)
25 - 15	أكسيد الحديد (Fe ₂ O ₃)
3 - 1	أكسيد المنجنيز (MnO)

* المكونات الكيميائية (%)

التركمي السنوي لخبث الأفران الكهربائي:



المصدر: كليب المنتجات الثانوية

خبث أفران الفوس الكهربائي (EAF Slag)

رقم المادة: 65996-69-2

وصف المنتج: منتج رمادي اللون ناتج عن إضافة مصهرات (Fluxes) الجير والدولوميت للصلب المصهور في الأفران الكهربائية لإزالة شوائب الفسفور والكبريت ومعادلة الأكسيد الحمضية.



معدل تساقط المنتج: 1.5% من الصلب السائل

المعدل النوعي لتساقط المنتج: 15 كجم / طن صلب سائل

الاستخدامات: يمكن استخدام هذا الخبث في الآتي:

- ركام (Base Aggregate) للردم وتنشيف التربة (المواصفة الأمريكية ASTM D 2940).
- ركام في الخلطات الخرسانية.
- ركام (Ballast) لقواعد قطع خطوط السكة الحديدية.

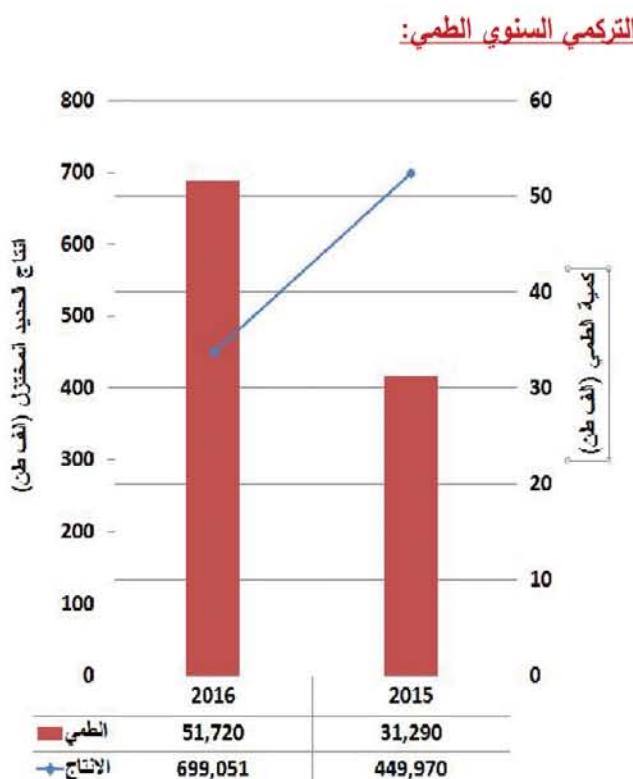
الخواص الفيزيائية:

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

المكونات الكيميائية:

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

* المكونات الكيميائية (%)



المصدر: كتب المنتجات الثانوية

الطمي (Sludge)

رقم المادة CAS no. 1309-37-1

وصف المنتج: هو مسحوق غبار أفران الاحتزال 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 الآتي:

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

جائزة الانجازات البيئية المتميزة





هواشي:

MISURATA
مصراتة

+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