Ministry of State for Environmental Affairs
Egyptian Environmental Affairs Agency
Entec UK Ltd, ERM
UK Department for International Development (DFID)

Cleaner Production SME Case Study

IMPROVED PROCESS CONTROL IN ANNEALING IMPROVES PROFITABILITY AND REDUCES EMISSIONS

AHMED SHARAAN CO. FOR ALUMINIUM & TECHNICAL FOUNDRY FOR MELTING AND ROLLING ALUMINIUM, MIT GHAMR, EGYPT

Introduction

Annealing is carried out to relieve the internal stresses that develop during the rolling process. The temperature inside the annealing furnace needs to be maintained between 400-600˚C for 4.5-5 hours using LPG bottles or diesel as fuel.

Annealed discs

Most aluminium recycling foundries in Egypt do not have proper fuel injection and temperature control systems at the annealing furnaces. Consequently, the temperatures maintained are higher than optimum, resulting in excessive consumption of fuel, causing higher losses of metal due to formation of the slag and uneven distribution of stresses leading to non-homogenous malleability in the metal. The latter leads to shearing of metal during re-rolling and forming causing injury to the workers.

The Factories

Both factories are well known aluminium recycling foundries in Mit Ghamr. They carry out smelting and annealing operations and produce aluminium discs from aluminium scrap and ingots, which are then used to make cooking utensils. The annealing furnaces are fuelled by solar (diesel).

Ahmed Sharaan Co. for Aluminium ("El Sharaan") occupies 600m² and employs 25 workers. The factory has one annealing furnace, three smelters and two rolling machines. The factory is located along the main road between Met Ghamr and Mansoura.

Technical Foundry for Melting and Rolling Aluminium
"Technical Foundry" was established in 1982 and foundry employs a total of 70 workers. The factory has one annealing furnace, three smelters and three rolling machines.

Cleaner Production Opportunities

A Rapid Cleaner Production Opportunity Assessment (CPOA) conducted in the two factories indicated that there were a number of opportunities for improving the operations of the annealing furnace.

It was observed that the factories did not have any controls to monitor temperature and regulate fuel supplies to the annealing furnace. This was leading to higher consumption of fuel and generation of excessive heat levels. While the desired temperature for annealing is about 600 °C the observed temperature was to be around 700 – 800 °C.

Since the annealing furnaces did not have adequate insulation, there were significant heat losses from the furnace.

Uneven annealing meant that each aluminium discs was not uniformly hard. This sometimes resulted in disc disintegration during the rolling and forming areas, injuring nearby workers.

Annealing oven prior to modification

Cleaner Production Implementation

The annealing furnaces at both the factories were upgraded in the following manner:

- The carriage was insulated to reduce the amount of the heat loss and prevent heat transfer to its wheels and the rails.
- The door was modified by using fibre ceramic heat insulating material to provide a tight seal.
- The combustion chamber was modified to guarantee homogeneous distribution of heat within the furnace.
- The solar fuel injection system was automated by equipping it with temperature control (solenoid valve and digital thermocouple). This improved the fuel atomisation and the combustion process.

Cleaner Production Pays

The above measures improved process control of the furnaces leading to reduction in fuel consumption in both factories.

El Sharaan reduced its fuel consumption from 250L/h to 100L/h, saving about LE270,000/year per shift of operation. For an investment of LE30,756, a payback of less than 1 month could be achieved with two shifts of daily operation.

Technical foundry on the other hand reduced its fuel consumption from about 6000L/week to 4000L/week. saving about LE62,400/year. For the investment of LE42,940, a payback of around 5 months could be achieved assuming two shifts of daily operation.

Specific benefits included:

- A reduction in material losses during rolling and trimming process as a result of homogeneous temperature distribution within the aluminium sheets.
- An increased production capacity resulting from the reduced annealing time.
- Maintenance time required for the annealing furnace was reduced.
- Lifetime of the new annealing furnace was expected to increase by 100%.
- Reduced air emissions; specifically, concentrations of pollutants such as sulphur dioxide, nitrogen oxides, carbon monoxide and total suspended particulates were brought within limits of Law 4/1994.
- Product quality was improved.
- A reduction in the number of injuries to workers in the rolling and forming areas.

Implementation at El Sharaan and the Technical Foundry clearly show that process control at the annealing furnace does pay.

Factories that are not in a position to replace the old annealing furnaces with newer designs can adopt modifications implemented in this case study at minor to moderate investments and obtain the benefits of reduced operating costs, increased productivity, reduced emissions and improved health and safety conditions to the workers.

More Information

Further information can be obtained from the Egyptian Environmental Affairs Agency. Additional Cleaner Production information can be downloaded from the SEAM website: http:www.seamegypt.org

SEAM Programme
Egyptian Environmental Affairs Agency
30 Misr Helwan Agriculture Road, Maadi, Cairo.
Tel: (+20 2) 5259648, Fax: (+20 0) 5246162

January 2005

SEAM Programme

Support for Environmental Assessment and Management (SEAM) is a multi-disciplinary environmental programme funded by the UK Department for International Development and implemented in Egypt by the Ministry of State for Environmental Affairs, Egyptian Environmental Affairs Agency, Entec UK Limited and ERM.

SEAM: Cleaner Production

- Small to Medium Size Enterprises (SMEs): SEAM has undertaken over 100 rapid Cleaner Production Opportunity Assessments (CPOA) in SMEs and implemented 30 demonstration projects.
- Medium to Large firms: SEAM has carried out industrial audits in 32 factories in the textiles, food and oil and soap sectors and implemented 23 demonstration projects.
- Guidelines for conducting CPOAs, case studies, guidance manuals and sector assessments are available from the SEAM website.

Benefits of Cleaner Production

- Cleaner Production assessments systematically review the factory's operations and processes, focusing on reducing wastage, improving efficiency and reducing pollution.
- It can REDUCE: production costs, losses of valuable raw materials, on site treatment costs, energy and water costs, the volume of solid and liquid waste generated, and the risk of spills and accidents.
- ….and IMPROVE: productivity, income from financial savings and reuse of waste, employee safety, legislative compliance and company image.

وزارة الدولـــــة لشـــئون البيئـــــة
جهـاز شـــئون البيئـــة

شركة أنتك المحدودة و أى.أر.أم بالمملكة المتحدة
إدارة التنميـة الدوليـة البريطانيـة

الإنتـــاج الأنظـــف
دراسة حالة المشروعات الصغيرة و المتوسطة

تحسين الرقابة على العمليات فى عملية التخمير يحسن الربحية و يخفض الانبعاثات

شركة أحمد شرعان للالومنيوم ، المسبك الفنى لصهر و درفلة الألومنيوم
مدينة ميت غمر – الدقهلية – جمهورية مصر العربية

المقـــــدمـــة

تجرى عملية التخمير لإزالة الاجتهادات الداخلية التى تتولد أثناء عملية الدرفلة. و تتم العملية داخل أفران التخمير عند درجات حرارة تتراوح بين ٤٠٠ – ٦٠٠ م° و لمدة ٤,٥ – ٥ ساعات باستخدام أنابيب الغاز البترولى المسال (LPG) او السولار كوقود.

الأقراص المخمرة

معظم المسابك التى تقوم بإعادة تدوير الألومنيوم فى مصر لا تملك أفران تخمير ذات أجهزة تحكم فى درجات الحرارة أو وسيلة حقن و تزريه للوقود. و بالتالى تكون درجة الحرارة المتحصل عليها داخل الفرن أعلى من الحرارة المثلى المطلوبة مما يؤدى إلى استهلاك عالى فى الوقود مسببا توزيعا غير منتظم للاحهادات داخل ألواح الألومنيوم مما يؤدى إلى عدم تجانس طواعية المعدن. و يؤدى ذلك إلى تمزق ألواح المعدن أثناء عملية الدرفلة مما قد يسبب إصابات للعمال.

المصـــانـــع المشـــاركـــة

يعتبر المصنعان المشاركان فى الدراسة من المصانع المشهورة فى ميت غمر بإعادة تدوير الألومنيوم. و يقوم كل منهما بعمليتي الصهر و التخمير لإنتاج أقراص الألومنيوم من خردة الألومنيوم و سبائكه و التى يتم استخدامها لأنتاج الأواني المنزلية. يتم استخدام وقود السولار فى أفران التخمير.

شركة أحمد شرعان للألومنيوم

تقع الشركة على مساحة ٦٠٠ م٢ و يعمل بها ٢٥ عاملا. وتحتوى الشركة على فرن تخمير واحد وثلاثة أفران للصهر و ماكينتى درفلة. و يقع المصنع على الطريق الرئيسى بين ميت غمر و مدينة المصورة.

المسبك الفنى لصهر و درفلة الألومنيوم

"المسبك الفنى" تأسس عام ١٩٨٢ و يعمل بالمسبك ٧٠ عاملا. و يملك المسبك فرن تخمير واحد و ثلاثة أفران صهر و ثلاثة ماكينات درفلة.

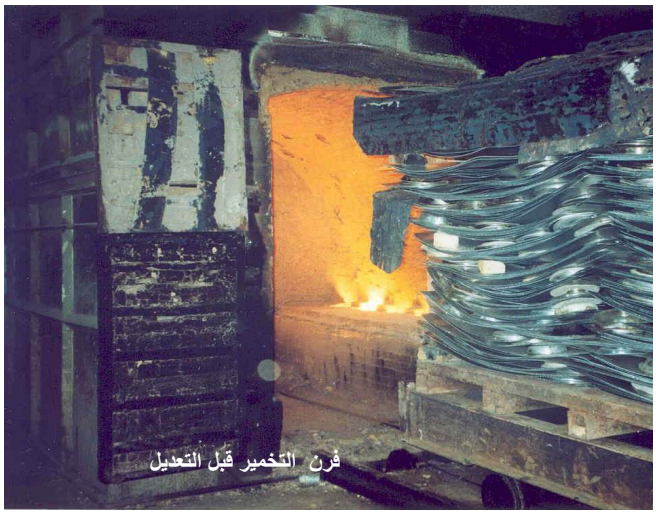
فـرص الإنتـاج الأنظـف

أظهرت دراسة التقييم السريع لفرص الإنتاج الأنظف للمصنعين وجود العديد من الفرص لتحسين عمل أفران التخمير.

و قد لوحظ عدم امتلاك المصنعين لاى أجهزة للتحكم و مراقبة درجة الحرارة أو كيفية تنظيم ضخ الوقود بصورة سليمة لأفران التخمير. و أدى ذلك إلى استهلاك كبير للوقود مع مستويات عالية من الحرارة فى منطقة العمل. و بينما لابد و أن تكون درجة حرارة التخمير المثلى ٦٠٠ م° كانت الحرارة المسجلة حوالى ٧٠٠ – ٨٠٠ م°.

و حيث أن أفران التخمير لا تتمتع بعزل جيد فقد وجد فاق كبير فى الحرارة من الأفران.

و يعنى عدم انتظام عملية التخمير أن أقراص الألومنيوم تكون غير منتظمة الصلابة. و يؤدى هذا إلى تفسخ و كسر الأقراص أثناء عمليتى الدرفلة و التشكيل مسببا إصابات للعمالة القريبة.


فرن التخمير قبل التعديل

تطبيقات فرص الإنتاج الأنظف

تم تطوير أفران التخمير للشركتين على النحو التالى:

- تم عزل عربة حمل الألواح لخفض كميات الحرارة المفقودة و منع انتقالها إلى العجل و قضبان التحرك.
- تم تعديل باب الفرن بوضع عازل من ألياف سيراميكية لضمان الغلق المحكم.
- تم تعديل غرفة الاحتراق لضمان التوزيع المنتظم للحرارة بداخل الفرن.
- تم تحويل نظام ضخ الوقود إلى نظام أتوماتيكى عن طريق تزويده بحساس درجة حرارة رقمى و صمام لولبى. و قد ادى ذلك إلى تحسن فى ضخ الوقود و كذلك عملية الاحتراق.

استثمارات الإنتاج الأنظف

أدت التحسينات لعمليات المراقبة و التحكم لأفران التخمير كما تم ذكرة إلى خفض فى استهلاك الوقود لكل من الشركتين.

خفض استهلاك الوقود فى شركة الشرعان من ٢٥٠ لتر/ ساعة إلى ١٠٠ لتر/ساعة موفرا حوالى ٢٧٠,٠٠٠ جنيها سنويا لكل وردية عمل. و باستثمارات مقدارها ٣٠,٧٥٦ جنيها كانت فترة استرداد رأس المال أقل من شهر لورديتى عمل فى اليوم.

و على الناحية الأخرى تم خفض استهلاك الوقود بالمسبك الفنى من ٦٠٠٠ لتر أسبوعيا إلى ٤٠٠٠ لتر أسبوعيا مدخرا حوالى ٦٢,٤٠٠ جنيها سنويا. باستثمارات مقدارها ٤٢,٩٤٠جنيها كانت فترة استرداد رأس المال حوالى ٥ شهر بفرض العمل بواقع ورديتين يوميا.

الفوائد الخاصة تضمنت الاتى:

- خفض الفقد فى الألومنيوم أثناء عمليتى الدرفلة و القطع نتيجة تجانس توزيع درجة الحرارة فى ألواح الألومنيوم.
- زيادة الإنتاجية نتيجة الخفض فى زمن التخمير.
- تم خفض الزمن اللازم لعملية الصيانة.
- توقع زيادة العمر الافتراضى لفرن التخمير بنسبة ١٠٠%.
- انخفاض فى الانبعاثات الهوائية: وخصوصا ثانى اكسد الكبريت و اكاسيد النتروجين و أول أكسيد الكربون و المواد الصلبة المعلقة كلها تم خفضها لحدود القانون ٤ لعام ١٩٩٤.
- التحسن فى جوده المنتجات.
- خفض الإصابات للعمال فى منطقة كل من الدرفلة و التشكيل.

أظهرت تطبيقات الإنتاج الأنظف عند كل من الشرعان و المسبك الفنى ان تحسن و تطوير مراقبة و التحكم فى العمليات لأفران التخمير لة فوائد كثيرة.

أن المصانع التى لاتتحمل تكاليف احلال فرن التخمير القديم يمكن لها أن تتبنى التغييرات التى تم ذكرها فى دراسة الحالة هذه باستثمارات بسيطة أو معتدلة و تتمتع بالفوائد المتمثلة فى خفض تكاليف التسغيل و زيادة الإنتاج و خفض الأنبعاثات و تحسين حالة الامان و الصحة للعمال.

مصادر إضافية للمعلومات

لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بجهاز شئون البيئة. يوجد مزيد من المعلومات عن الإنتاج الأنظف من خلال الموقع الخاص ببرنامج "دعم التقييم والإدارة البيئية" سيم http://www.seamegypt.org .

برنامج سيم
جهاز شئون البيئة
٣٠ طريق مصر حلوان الزراعي بالمعادى.
تليفون: (٢٠٢-٥٢٥٩٦٤٨) ، فاكس (٢٠٢-٥٢٤٦١٦٢.
فبراير ٢٠٠٥

برنامج سيم

برنامج دعم التقييم و الإدارة البيئية (سيم) و برنامج بيئى متعدد الأهداف يدعمه ماليا الوكالة البريطانية للتنمية الدولية و يتم تطبيقه بجمهورية مصر العربية بواسطة وزارة الدولة لشئون البيئة و جهاز شئون البيئة بالاشتراك مع شركة أنتك البريطانية و شركة إدارة الأبحاث البيئية.

سيم: الإنتاج الأنظف

المنشآت الصغيرة و المتوسطة (SMEs): قام برنامج سيم بأجراء اكثر من مائة دراسة تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف (CPOA) لقطاع الصناعات الصغيرة و المتوسطة و قد تم تطبيق حوالى ٣٠ مشروع إرشادي.

المنشآت المتوسطة و الكبيرة: قام برنامج سيم بأجراء مراجعات صناعية لحوالى ٣٢ مصنع فى قطاعات النسيج و الأغذية و الزيوت و الصابون. كما تم تطبيق ٢٣ مشروع إرشادى.

أن الدليل الإرشادي لأجراء دراسات التقييم البيئى السريع و كذلك دراسات الحالة و الأدلة الإرشادية و تقارير القطاعات الصناعية المختلفة يمكن الاضطلاع عليها و تحميلها من الموقع الالكترونى لبرنامج سيم.

الفوائد من تكنولوجيات الإنتاج الأنظف

أن دراسة تقييم فرص الإنتاج الأنظف تقوم بصورة نظامية بالنظر على و مراجعة العمليات الصناعية مع التركيز على فرص خفض الفواقد و زيادة كفاءة التشغيل و خفض التلوث.

تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدى إلى **خفض:** نفقات الإنتاج – الفاقد فى المواد الخام الهامة – تكاليف الإنتاج فى الموقع –تكاليف استهلاك المياه و الطاقة – حجم المخلفات الصلبة و السائلة المتولدة- مخاطر الانسكابات و الحوادث.

تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدى إلى **تحسين:** الإنتاجية – الدخل نتيجة الوفورات المالية