

القرار التنفيذي الصادر عن المفوضية الأوروبية

بتاريخ 28 فبراير/شباط 2012

بشأن تحديد استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة (BAT)، بموجب التوجيه رقم EU/75/2010 للبرلمان الأوروبي
والمجلس بشأن الانبعاثات الصناعية من مصانع إنتاج الحديد والصلب

(المبلغ بالوثيقة رقم (2012) C(903)

(نص ذو صلة بوكالة البيئة الأوروبية)

(EU/135/2012)

إن المفوضية الأوروبية،

إذ تأخذ في الاعتبار المعاهدة المتعلقة بسير عمل الاتحاد الأوروبي،

وإذ تأخذ في الاعتبار التوجيه رقم EU/75/2010 الصادر عن البرلمان الأوروبي والمجلس بتاريخ 24 نوفمبر/تشرين الثاني 2010 بشأن الانبعاثات الصناعية (الدمج المتكامل بين منع التلوث والتحكم به)¹، وبشكل خاص المادة 13(5) الخاصة به،

حيث أن:

- (1) المادة 13(1) من التوجيه رقم EU/75/2010 تهيئ باللجنة تنظيم تبادل المعلومات بشأن الانبعاثات الصناعية بينها وبين الدول الأعضاء، والصناعات المعنية والمنظمات غير الحكومية التي تدعو إلى حماية البيئة بغية تسهيل إعداد الوثائق المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة (BAT) على النحو المحدد في المادة 13(11) من ذلك التوجيه.
- (2) وبما يتفق مع نص المادة 13(2) من التوجيه رقم EU/75/2010، فإن الغرض من تبادل المعلومات هو تقييم أداء المنشآت والتقنيات من حيث الانبعاثات، معبرا عنها حسب المعدلات على الأجل القصير والطويل، حيثما كان ذلك مناسباً، والظروف المرجعية المرتبطة، واستهلاك المواد الخام وطبيعتها، واستهلاك المياه، واستخدام الطاقة وتوليد النفايات والتقنيات المستخدمة، ونظم الرقابة المرتبطة، والآثار المشتركة بين الوسائط، والجدوى الاقتصادية والفنية والتطورات ذات الصلة، وأفضل التقنيات المتاحة والتقنيات المستجدة التي تم التعرف عليها بعد دراسة المسائل الواردة في النقاط (أ) و(ب) من المادة 13(2) من ذلك التوجيه.
- (3) تُعتبر "استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة" على النحو الوارد في المادة 13(12) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 العنصر الحيوي للوثائق المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة لا سيما أنها تطرح استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة، وتقدم وصفاً لها، وتعرض معلومات حول تقييم مدى تطبيقها ومستويات الانبعاث المرتبطة بأفضل التقنيات المتاحة، ونظم الرقابة ومستويات الاستهلاك المرتبطة بها وحيثما كان ذلك مناسباً، تدابير استصلاح المواقع ذات الصلة.
- (4) وبما يتفق مع نص المادة 14(3) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010، فإن استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة (BAT) ستكون المرجع لوضع شروط منح التصريح للمنشآت المشمولة بالفصل 2 من ذلك التوجيه.
- (5) وتهيئ المادة 15(3) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 بالسلطة المختصة وضع قيم حدية للانبعاثات تضمن ألا تتجاوز الانبعاثات، في ظروف التشغيل العادية، مستويات الانبعاث المرتبطة بأفضل التقنيات المتاحة كما تم طرحها في قرارات استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة المنوه إليها في المادة 13(5) من التوجيه رقم EU/75/2010.
- (6) وتحدد المادة 15(4) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 الإعفاءات من الشروط المحددة في المادة 15(3) فقط عندما تفوق مستويات الانبعاثات المرتبطة بأفضل التقنيات المتاحة الفوائد البيئية بشكل غير متكافئ نظراً للموقع الجغرافي، أو ظروف البيئة المحلية أو المواصفات الفنية للمنشأة المعنية.

- (7) وتنص المادة 16(1) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 على أن متطلبات الرقابة في التصريح المشار إليه في النقطة (ج) من المادة 14(1) من التوجيه يجب أن تعتمد على الاستنتاجات بشأن الرقابة كما تم وصفها في استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة.
- (8) وبما يتفق مع المادة 21(3) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 ففي غضون أربع أعوام من نشر القرارات بشأن استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة، ينبغي على السلطة المختصة أن تعيد النظر و، عند اللزوم، تقوم بتحديث كافة شروط منح التصاريح وتضمن أن المنشأة تلبى تلك الشروط المحددة للتصريح.
- (9) وقد أنشأ قرار المفوضية الصادر بتاريخ 16 مايو/أيار 2011 منتدى لتبادل المعلومات عملاً بالمادة 13 من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010 بشأن الانبعاثات الصناعية² شمل ممثلي الدول الأعضاء، والصناعات المعنية والمنظمات غير الحكومية التي تتنادي بحماية البيئة.
- (10) وبما يتفق مع المادة 13(4) من توجيه الاتحاد الأوروبي رقم EU/75/2010، فإن المفوضية قد حصلت على رأي³ هذا المنتدى حول المحتوى المقترح للوثيقة المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الحديد والصلب في 13 سبتمبر/أيلول 2011 وأتاحته للجمهور.
- (11) وإن التدابير المنصوص عليها في هذا القرار تتفق مع رأي اللجنة المؤسسة بموجب المادة 75(1) من توجيه رقم EU/75/2010؛
قد اعتمدت هذا القرار:

المادة 1

ترد استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الحديد والصلب في ملحق هذا القرار.

المادة 2

يوجّه هذا القرار إلى الدول الأعضاء.

حُرر في بروكسل بتاريخ 28 فبراير/شباط 2012.

نيابة عن المفوضية
جانيز بوتوشنيك
عضو المفوضية

مرفق

استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لإنتاج الحديد والصلب

4	النطاق	
5	اعتبارات عامة	
5	التعاريف	
7	1.1 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة	
7	1.1.1 أنظمة إدارة البيئة	
8	1.1.2 إدارة الطاقة	
10	1.1.3 إدارة المواد	
11	1.1.4 إدارة بقايا العمليات مثل المنتجات الثانوية والنفايات	
12	1.1.5 انتشار انبعاثات الغبار من أماكن تخزين ومناولة ونقل المواد الخام والمنتجات (الوسيلة)	
14	1.1.6 إدارة المياه ومياه الصرف	
14	1.1.7 الرقابة	
16	1.1.8 سحب المنشأة من الخدمة	
17	1.1.9 الضوضاء	
18	1.2 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التلييد	
25	1.3 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التحييب	
28	1.4 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع فرن الكوك	
34	1.5 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لأفران الصهر	
39	1.6 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع تصنيع الصلب والصب بالأكسجين القاعدي	
44	1.7 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لفرن القوس الكهربائي لتصنيع الصلب والصب	

النطاق

تغطي هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة الأنشطة التالية المحددة في الملحق 1 للتوجيه رقم EU/75/2010، وتحديداً:

- النشاط 1.3: إنتاج فحم الكوك
- النشاط 2.1: تلميع وتلييد المعدن الخام (بما فيه خام الكبريتيد)
- النشاط 2.2: تصنيع الحديد الخام أو الصلب (انصهار أول أو ثاني) بما فيه الصب المستمر، بسعة تتجاوز 2.5 طن في الساعة.

وتغطي هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة بشكل خاص العمليات التالية:

- تحميل وتفريغ ومناولة المواد الخام السائبة
- خلط ومجانسة المواد الخام
- تلييد وتحبيب الحديد الخام
- إنتاج الكوك من فحم الكوك
- إنتاج المعدن الساخن في مسار فرن الصهر، بما فيه معالجة الخبث
- تصنيع وتكرير الصلب باستخدام الأكسجين القاعدي، وتشمل مغرفة إزالة الكبريت في بداية خط الإنتاج ومغرفة صب المعدن في نهاية خط الإنتاج ومعالجة الخبث
- تصنيع الصلب في أفران القوس الكهربائي وتشمل مغرفة صب المعدن في نهاية خط الإنتاج ومعالجة الخبث
- الصب المستمر (بلاطات رقيقة/أسياخ رقيقة وصب الألواح مباشرة (شكل شبه نهائي))

ولا تتناول هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة الأنشطة التالية:

- تصنيع الجير في القمائن، والتي تناولتها الوثيقة المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة حول صناعات الأسمنت والجير وأكسيد المغنيسيوم (BREF (CLM
- معالجة الغبار لاستعادة المعادن غير الحديدية (مثلاً، غبار فرن القوس الكهربائي) وتصنيع السبائك الحديدية، والتي تناولتها الوثيقة المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة حول صناعات المعادن غير الحديدية (BREF (NFM
- مصانع حامض الكبريتيك في أفران الكوك، والتي غطاها المجلد الكبير حول الصناعات الكيميائية غير العضوية- الأمونيا والأحماض والأسمدة (LVIC-AAF BREF)

الوثائق المرجعية الأخرى ذات الصلة بالأنشطة التي تغطيها هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة هي التالية:

النشاط	الوثيقة المرجعية
محطات الحرق يدخل حراري مقدر بـ 50 ميجا وات أو أكثر	Large Combustion Plants BREF (LCP)
العمليات في نهاية خط الإنتاج مثل الدرفلة، التنظيف بالحامض والصلقل، إلخ	Ferrous Metals Processing Industry BREF (FMP)
الصب المستمر لتصنيع البلاطات رقيقة/الأسياخ رقيقة وصب الألواح مباشرة (شكل شبه)	
التخزين والمناولة	Emissions from Storage BREF (EFS)
أنظمة التبريد	Industrial Cooling Systems BREF (ICS)

الرقابة على الانبعاثات والاستهلاك	General Principles of Monitoring (MON)
كفاءة الطاقة: المظاهر العامة لكفاءة الطاقة	Energy Efficiency BREF (ENE)
آثار الاقتصادية وما بين الوسائط من التقنيات	Economic and Cross-Media Effects (ECM)

التقنيات الواردة مع الشرح في هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة ليست توجيهية ولا شاملة. وقد تستعمل تقنيات أخرى لتؤمن على الأقل مستوى مكافئ لحماية البيئة.

اعتبارات عامة

مستويات الأداء البيئي المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة يعبر عنها بالنطاقات بدلا من القيم الفردية. وقد يعكس النطاق الاختلافات التي توجد داخل نوع معين من المنشآت (مثلا، الاختلافات في الدرجة/النقاء وجودة المنتج النهائي، الاختلافات في التصميم، البناء، الحجم وقدرة المنشأة) والتي تؤدي إلى تفاوت الأداء البيئي الذي تحقق عند تطبيق أفضل التقنيات المتاحة.

التعبير عن مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة (BAT-AELs)

في هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة يعبر عن مستويات الانبعاث في الهواء المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة بوحدة مما يلي:

- كتلة المواد المنبعثة بحسب حجم الغازات العادمة في الظروف العادية (273.15 كلفن، 101.3 كيلو باسكال) بعد خصم محتوى بخار الماء، المعبر عنه بالوحدات جم/مكعب متر عادي، مج/مكعب متر عادي، ميكروجرام/مكعب متر عادي، أو نانوجرام/مكعب متر عادي؛
- كتلة المواد المنبعثة بحسب وحدة كتلة المنتجات المتولدة أو المعالجة (معاملات الاستهلاك أو الانبعاث)، معبر عنها بالوحدات كج/طن، جم/طن، مج/طن أو ميكروجرام/طن.

كما يعبر عن مستويات الانبعاث في الماء المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة كالتالي:

- كتلة المواد المنبعثة بحسب حجم مياه الصرف، ويعبر عنها بالوحدات جم/لتر، ملي جرام/لتر أو ميكرو جرام/لتر.

التعريف

لأغراض هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة، تُستخدم التعاريف التالية:

- "مصنع جديد": مصنع اشتغل لأول مرة في موقع المنشأة بعد نشر هذه الاستنتاجات لأفضل التقنيات المتاحة أو لكي يحل تماما محل مصنع موجود على أساسات المنشأة بعد نشر هذه الاستنتاجات.
- "مصنع موجود": هو مصنع ليس بجديد.
- أكاسيد النيتروجين (NO_x): وهي مجموع أول أكسيد النيتروجين (NO) وثاني أكسيد النيتروجين (NO₂) المعبر عنها بالرمز NO₂.
- أكاسيد الكبريت (SO_x): وهي مجموع ثاني أكسيد الكبريت (SO₂) وثالث أكسيد الكبريت (SO₃)، المعبر عنه بالرمز SO₂.

- "HCl": هي جميع مكونات الكلور الغازي غير العضوية، والمعير عنها بالرمز HCl
- ""HF": هي جميع مكونات الفلور الغازي غير العضوية، والمعير عنها بالرمز HF

1.1 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة

ما لم ينص على ما خالف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة الواردة في هذا القسم قابلة للتطبيق بشكل عام.

العمليات الخاصة بأفضل التقنيات المتاحة الواردة في الأقسام 1.2 - 1.7 تطبق بجانب أفضل التقنيات المتاحة العامة الواردة في هذا القسم.

1.1.1 أنظمة إدارة البيئة

1 إن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في تنفيذ والالتزام بنظام لإدارة البيئة (EMS) يشمل جميع الخصائص التالية:

- 1- المشاركة في الإدارة بما فيها الإدارة العليا؛
- 2- وضع سياسة إدارة البيئة تشمل التحسين المستمر لأداء المنشأة البيئي؛
- 3- تخطيط ووضع الإجراءات اللازمة وتحديد الأهداف والغايات بشكل مرتبط بالخطط المالية والاستثمارية؛
- 4- تنفيذ الإجراءات مع إيلاء اهتمام خاص بما يلي:

- أ. الهيكل والمسؤولية
- ب. التوظيف والتدريب والتوعية والكفاءة
- ج. الاتصالات
- د. مشاركة العاملين
- هـ. التوثيق
- و. الرقابة الفعالة على العمليات
- ز. برامج الصيانة
- ح. الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ والاستجابة لها
- ط. الحرص على التوافق مع التشريعات البيئية؛

5- مراجعة الأداء واتخاذ التدابير التصحيحية، مع إيلاء اهتمام خاص بما يلي:

- أ- الرقابة والقياس (أنظر أيضا الوثيقة المرجعية حول قواعد المراقبة العامة General Principles of Monitoring)
- ب- الإجراءات التصحيحية والوقائية
- ج- صيانة السجلات
- د- إجراء مراجعة مستقلة (حيثما أمكن ذلك) داخلية وخارجية من أجل تحديد ما إذا كان نظام إدارة البيئة (EMS) متوافق أم لا مع خطة الترتيبات وأنه ينفذ بشكل جيد ويحظى بعناية مستمرة؛

6- مراجعة الإدارة العليا لنظام إدارة البيئة وضمان استمرارية اتفائه وكفاءته وفعاليتيه؛

7- متابعة تطوير التكنولوجيات النظيفة؛

8- دراسة تأثير سحب المنشأة من الخدمة على البيئة عند مرحلة تصميم المصنع الجديد، وبما فيه طوال عمر عمله؛

9- تطبيق المراجعة والتقييم القطاعي على فترات منتظمة.

قابلية التطبيق

عادة ما يتصل نطاق نظام إدارة البيئة (مثلا، مستوى التفاصيل) وطبيعته (مثلا، موحد أو غير موحد) بطبيعة ونطاق ودرجة تعقد المنشأة ومستوى التأثير على البيئة الذي قد تشكله.

2 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل استهلاك الطاقة الحرارية من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

1- الأنظمة المحسنة والمتقدمة بغية الوصول لأساليب تنفيذ العمليات سلسلة ومستقرة، التشغيل المقرب من مجموعة المعلمات المحددة للعملية من خلال

- i. تحسين الرقابة على العملية بما فيه أنظمة الرقابة الأوتوماتيكية بمساعدة الكمبيوتر
- ii. الأنظمة الحديثة للتغذية بالوقود الصلب بفعل الجاذبية
- iii. التسخين الأولي، بأكبر قدر ممكن، وباعتبار إعدادات العملية القائمة.

2- استرجاع الحرارة الزائدة من عمليات المعالجة، وخاصة من مناطق التبريد

3- نظام محسن لإدارة البخار والتسخين

4- تنفيذ عمليات تشمل إعادة استعمال الحرارة المحسوسة بأكبر قدر ممكن.

وفي سياق إدارة الطاقة، أنظر الوثيقة المرجعية الخاصة بكفاءة الطاقة (ENE) Energy Efficiency BREF.

وصف أفضل التقنيات المتاحة I.i

البنود التالية مهمة في أعمال الصلب المتكاملة من أجل تحقيق كفاءة الطاقة عموماً:

- تحسين استهلاك الطاقة
- الرقابة على الخط لأهم تيارات الطاقة وعمليات الاحتراق في الموقع بما فيه الرقابة على جميع المحارق الغازية من أجل تفادي فقد الطاقة، والسماح بإجراء الصيانة الفورية وتحقيق استمرارية عملية الإنتاج
- استخدام أدوات التحليل ورفع التقارير لمراجعة معدل استهلاك الطاقة في كل عملية
- تحديد مستويات استهلاك الطاقة الخاصة للعمليات المقابلة ومقارنتها على أساس الأجل الطويل
- إجراء مراجعات لاستهلاك الطاقة على النحو المحدد في الوثيقة المرجعية Energy Efficiency BREF، مثلاً، التعرف على فرص توفير الطاقة المجدية التكلفة.

وصف أفضل التقنيات المتاحة II – IV

العملية التي تشمل التقنيات المستخدمة لتحسين كفاءة الطاقة في مصانع الصلب من خلال تحسين استعادة الحرارة تحتوي على:

- إنتاج يجمع ما بين الحرارة والقدرة مع استعادة الحرارة المتخلفة بواسطة مبدلات الحرارة ومبدلات التوزيع سواء نحو أجزاء أخرى من أعمال الصلب أو شبكة التدفئة البلدية.
- تركيب غلايات البخار أو أنظمة أخرى مناسبة في أفران إعادة التسخين العالية (ويمكن أن تغطي الأفران جزء من الطلب على البخار)
- التسخين الأولي لهواء الاحتراق في الأفران وأنظمة الاحتراق الأخرى من أجل توفير الوقود، مع اعتبار الآثار المضادة، مثلاً، زيادة أكاسيد النتروجين في الغازات العادمة
- عزل خطوط البخار وخطوط الماء الساخن
- استعادة السخونة من المنتجات، مثلاً التلييد
- في الحالات التي تحتاج لتبريد الصلب، استخدام مضخات السخونة والألواح الشمسية على السواء
- استخدام مراجل غاز المدخن في الأفران عالية الحرارة
- استخدام المبادلات الحرارية القياسية لتبادل الطاقة في عمليات تبخر الأكسجين وتبريد الضاغط
- استخدام توربينات مغطاة السقف في تحويل الطاقة الحركية للغاز المنتج في فرن الصهر إلى قدرة كهربائية.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة II – IV

الجمع ما بين توليد الحرارة والقدرة يمكن تطبيقه على جميع مصانع الحديد والصلب التي تقع بالقرب من المناطق السكنية وتتسم بطلب مناسب على الحرارة. ويتوقف استهلاك الطاقة الخاصة على نطاق العملية، وجودة المنتج ونوع المصنع (مثلاً، كمية معالجة التصريف في فرن الأكسجين القاعدي (BOF)، حرارة التلدين، ثخانة المنتجات، إلخ).

3 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض استهلاك الطاقة الأولية من خلال تحسين تدفق الطاقة وتحسين استخدام الغازات المستخرجة من العمليات مثل غاز فرن الكوك، فرن الصهر وغاز الأكسجين القاعدي.

الوصف

تتضمن العملية تقنيات تحسين كفاءة الطاقة في مصانع الصلب المتكاملة من خلال تحسين استخدام غاز العمليات، بما في ذلك:

- استخدام ضوابط الغاز في جميع الغازات المنتجة بصورة ثانوية أو أنظمة أخرى مشابهة في عمليات التخزين لمدد قصيرة ومرافق ضبط الضغط
- زيادة الضغط في شبكة الغاز إذا ما كان هناك أي فقد للطاقة في المحارق - من أجل استخدام لكمية أكبر من غازات العمليات وتحقيق ارتفاع في معدل الاستخدام
- إثراء الغاز بغازات العمليات والقيم السعريّة المختلفة للمستهلكين على اختلافهم
- تسخين أفران الاحتراق بغازات العمليات
- استخدام نظام تحكم في القيمة الحرارية بمساعدة الكمبيوتر
- تسجيل واستعمال الكوك وحرارة غاز المداخن
- تحديد الأبعاد المناسبة لسعة وحدات استعادة الطاقة لغازات العمليات، وخاصة اعتبار غازات العمليات المتغيرة.

قابلية التطبيق

يتوقف استهلاك الطاقة الخاصة على نطاق العملية، وجودة المنتج ونوع المصنع (مثلاً، كمية معالجة التفرغ في فرن الأكسجين القاعدي (BOF) حرارة التلدين، ثخانة المنتجات، إلخ).

4 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام غاز فرن الكوك الفائض المنزوع الكبريت والغبار وغاز فرن الصهر منزوع الغبار وغاز فرن الأكسجين القاعدي (المخلوط أو المنفصل) في المراجل أو مصانع استخدام السخونة مع الطاقة لتوليد البخار، الكهرباء و/أو السخونة باستخدام فائض السخونة المتخلفة لعمليات التسخين الداخلية أو الخارجية، إذا كان هناك طلب عليها من الأطراف الأخرى.

قابلية التطبيق

وقد يخرج التعاون وموافقة الطرف الآخر عن رقابة المشغل وبالتالي يكونا خارج نطاق التصريح.

5 تسعى أفضل التقنيات المتاحة إلى تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

1- أنظمة إدارة القدرة

2- معدات الطحن، الشفط، التهوية والنقل والمعدات الأخرى التي تعتمد على الكهرباء ذات كفاءة طاقة عالية.

قابلية التطبيق

لا يمكن استخدام التحكم في تردد المضخات عندما تكون موثوقية المضخة ذات أهمية حيوية لسلامة العملية.

1.1.3 إدارة المواد

6 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تحسين الإدارة والرقابة الداخلية على تدفق المواد من أجل تفادي التلوث، وتفادي الفساد، وتقديم مدخل ذو جودة مناسبة، والسماح بإعادة استخدام وتحسين كفاءة العملية وتحسين مردودية المعدن.

الوصف

التخزين والمناولة المناسبين للمواد المدخلة وبقايا التصنيع، من شأنهما أن يخفضا انبعاثات الغبار في الهواء من مناطق التخزين وسيور النقل، بما في ذلك نقاط النقل، ولتفادي تلوث الماء المنسال على سطح الأرض والمياه الجوفية والتربة (أنظر أيضاً أفضل التقنيات المتاحة (11)).

تطبيق نظام إدارة مناسب لصناعات الصلب المتكاملة والبقايا، بما فيها المخلفات، من مصانع أو قطاعات أخرى يسمح بزيادة استخدام المواد الخام داخلياً و/أو خارجياً بأقصى مستوى (أنظر أيضاً أفضل التقنيات المتاحة 8، 9، 10).

وتشمل إدارة المواد مراقبة التخلص من الجسيمات الصغيرة ضمن مجموع كميات البقايا من صناعات الصلب المتكاملة التي لا يكون لها استخدام اقتصادي.

7 من أجل تحقيق مستويات انبعاث منخفضة للملوثات ذات الصلة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في اختيار الخردة ذات الجودة المناسبة والمواد الأولية الأخرى. وبالنظر إلى الخردة، تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إجراء فحص مناسب للملوثات المرئية والتي قد تحتوي على معادن ثقيلة، وخاصة الزئبق، أو قد تؤدي لتكوين ثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB).

لتحسين استخدام الخردة، يمكن استخدام التقنيات التالية كل منها على حدة أو مجتمعة:

- تحديد شروط القبول بما يتناسب مع نوع الإنتاج في أوامر شراء الخردة
- توفر معرفة جيدة لتكوين الخردة من خلال الرقابة الضيقة لأصل الخردة؛ وفي حالات استثنائية اختبار الصهر قد يساعد على معرفة تكوين الخردة
- أن يكون هناك مكان مناسب لاستقبال ومراجعة تسليم الطلبات
- أن تكون هناك إجراءات لرفض الخردة التي لا تلي استعمال المصنع
- تخزين الخردة بما يتفق مع عدة شروط (مثلاً، الحجم، السبيكة، درجة النقاوة)؛ تخزين الخردة التي يحتمل إطلاقها لملوثات في التربة في أماكن محكمة ومزودة بنظام صرف وجمع؛ استخدام سقف لا يحتاج لهذه الأنظمة بقدر كبير
- تجميع حمولة الخردة حسب عمليات الصهر المختلفة مع اعتبار معرفة تكوينها لضمان استخدام الخردة المناسبة لدرجة الصلب الواجب إنتاجه (وهذا يعد من الأمور الحيوية في بعض الحالات لتفادي وجود العناصر غير المرغوبة وفي حالات أخرى الاستفادة من مكونات السبيكة التي توجد في الخردة ويحتاج إليها لتصنيع درجة الصلب المطلوبة)
- سرعة إعادة الخردة المنتجة داخلياً لساحة التخلص من الخردة لإعادة تدويرها
- وجود خطة تشغيل وإدارة

- فرز الخردة بغية تقليل احتمال إدماج ملوثات خطرة غير حديدية، وخاصة ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) والزيت أو الشحم. عادة ما يقوم بذلك مورد الخردة ومع ذلك فالمشغل يقوم بفحص جميع حمولات الخردة في حاويات محكمة القفل لأسباب صحية. وبالتالي، وفي نفس الوقت، من الممكن إجراء مراجعة، بقدر الإمكان، لوجود الملوثات. وقد يحتاج الأمر إلى تقييم كميات صغيرة من البلاستيك (مثلاً، المكونات المغلفة بالبلاستيك)
- اختبار النشاط الإشعاعي بما يتفق مع التوصيات الإطارية لفريق خبراء لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (UNECE)
- ومن الممكن تحسين تنفيذ التخلص الإجمالي من المكونات التي تحتوي على الزئبق من العربات التي وصلت لنهاية عمرها ومخلفات المعدات الكهربائية والالكترونية (WEEE) من خلال عمليات معالجة الخردة بالشكل التالي:
 - النص على غياب الزئبق في عقود شراء الخردة
 - رفض الخردة التي تحتوي بشكل مرئي على مكونات ومجموعات الكترونية.

قابلية التطبيق

قد لا يكون اختيار وفرز الخردة بالكامل تحت رقابة المشغل.

1.1.4 إدارة بقايا العمليات مثل المنتجات الثانوية والنفايات

- 8 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المقترنة بالنفايات الصلبة في استخدام التقنيات الضمنية وأساليب التشغيل التي تساعد على تقليل المخلفات باستخدامها داخلياً أو من خلال تنفيذ عمليات إعادة التدوير المتخصصة (داخلياً أو خارجياً).

الوصف

وتشمل تقنيات إعادة تدوير المخلفات الغنية بالحديد تقنيات إعادة التدوير المتخصصة مثل فرن OxyCup® العالي، وD.k.process، عملية تقليل الصهر أو التصاق الكريات/القوالب على البارد وكذلك التقنيات المرتبطة بمخلفات الإنتاج التي وردت في الأقسام 9.2 - 9.7.

قابلية التطبيق

حيث أن العملية المنوه عنها يمكن أن تنفذ من قبل طرف آخر وبالتالي فإن إعادة التدوير كعملية قائمة بذاتها قد لا تكون تحت رقابة مشغل مصنع الحديد والصلب، وبالتالي قد تكون خارج نطاق التصريح.

- 9 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تحسين الاستعمال الخارجي أو إعادة تدوير المخلفات الصلبة التي لا يمكن استعمالها أو إعادة تدويرها بناء على أفضل التقنيات المتاحة 8، حيثما كان ذلك ممكناً وبشكل يتفق مع قوانين المخلفات. وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إدارة المخلفات التي لا يمكن تجنبها ولا إعادة استخدامها بشكل خاضع للسيطرة

- 10 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام أفضل أساليب ممارسة التشغيل والصيانة لجمع، ومناولة، وتخزين، ونقل النفايات الصلبة وتغطية نقاط النقل تفادياً للانبعاثات في الهواء والماء.

1.1.5 انتشار انبعاثات الغبار من أماكن تخزين ومناولة ونقل المواد الخام والمنتجات (الوسيطه)

11 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في منع أو تقليل انتشار انبعاثات الغبار من أماكن تخزين ومناولة ونقل المواد من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات الواردة أدناه.

في حالة استخدام تقنيات الخفض، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في تحسين كفاءة الاحتجاز والتنظيف اللاحق بواسطة التقنيات المناسبة مثل تلك الواردة أدناه. ويذهب التفضيل إلى جمع انبعاثات الغبار بالقرب من المصدر.

1- تشمل التقنيات العامة ما يلي:

- وضع خطة عمل مقترنة بانتشار انبعاثات الغبار بما يتفق مع نظام إدارة البيئة (EMS) الخاصة بصناعات الصلب؛
- النظر في وقف مؤقت لبعض العمليات التي تم تحديدها كمصدر لجزيئات 10PM التي تسبب قراءة نسب عالية في الجو المحيط؛ ولتحقيق ذلك، يكون من الضروري الحصول على أجهزة قياس 10PM، بجانب أنظمة التعرف على اتجاه الرياح وقوته، حتى تتمكن من المقارنة الثلاثية والتعرف على أهم مصادر الجزيئات الرفيعة.

2- تقنيات منع انطلاق الغبار أثناء مناولة ونقل المواد الخام السائبة، تشمل ما يلي:

- توجيه الأكوام الطويلة نحو اتجاه الرياح المسيطر
- تركيب حواجز ريج أو استخدام تضاريس الموقع الطبيعية للحصول على الوقاية
- مراقبة محتوى الرطوبة في المواد التي يتم تسليمها
- منح عناية خاصة للإجراءات تفاديا لعمليات المناولة غير اللازمة للمواد والسقوط في الخلاء
- الاحتواء بالشكل المناسب لسيور النقل والقواديس، إلخ
- استخدام رشاشات الماء لإخماد الغبار، مع إضافات مثل الأغشية المصنوعة من البوليمر، حيثما كان ذلك مناسباً
- مقاييس صيانة صارمة على المعدات
- مقاييس نظافة مرتفعة، وخاصة نظافة الطرق وتعييدها
- استعمال أجهزة التنظيف بالشفط المتحركة والثابتة
- القضاء على الغبار أو استخراجه واستعمال محطات تنقية بواسطة الفلاتر النسيج لتقليل المصادر الهامة لتوليد الغبار
- استخدام عربات الكنس قليلة الانبعاثات لتنفيذ عمليات النظافة الروتينية للطرق ذات الأسطح الصلبة

3- التقنيات الخاصة بتسليم المواد وتخزينها وأنشطة الاسترجاع، تشمل ما يلي:

- الحصر التام للقواديس التي لم يتم تفريغها في مبنى مجهز بنظام استخراج الهواء بترشيح المواد المترتبة، أو تجهيز القواديس بحواجز أتربة واقتران شبكات التفريغ بأنظمة استخراج الغبار والتنظيف
- تحديد ارتفاع السقوط إذا أمكن ذلك بنصف متر على الأكثر
- استخدام رذاذ المياه (ويفضل استخدام مياه معادة التدوير) للقضاء على الغبار
- وإذا لزم الأمر، تركيب وحدات ترشيح في صوامع التخزين للتحكم في الغبار
- استخدام معدات محصورة تماماً للاسترجاع من الصناديق
- وإذا لزم الأمر، تخزين الخرقة في أماكن مغطاة ذات أرضية صلبة لتفادي احتمالات تلوث الأرض (واتباع أسلوب التسليم في الوقت المحدد لتقليل حجم الساحة وبالتالي الانبعاثات)
- تقليل قفلة الأكوام
- خفض ارتفاع الأكوام والرقابة على شكلها العام
- استخدام أسلوب التخزين داخل المبنى أو داخل البودق بدلاً من رص الأكوام في العراء، إذا كان ارتفاع التخزين مناسب
- خلق مصدات للرياح من تضاريس الأرض الطبيعية، مرتفعات أرضية أو زرع نجيلة طويلة وأشجار دائمة الخضرة في الأراضي العراء لالتقاط الغبار وامتصاصه بدون المعاناة من الضرر طويلاً

- ترطيب مستودعات النفايات وأكوام الخبث برذاذ الماء
- تخضير الموقع من خلال تغطية المساحات غير المستخدمة بتربة سطحية أو زرع النجيلة، الشجيرات أو أنواع نباتات أخرى تتسم باقتراشها
- ترطيب السطح باستخدام مواد ربط الغبار بشكل دائم
- تغطية أسطح الأكوام بقماش مشمع أو بكسوة (مثلاً، من اللاتكس)
- بناء جدران حواجز في أماكن التخزين من أجل تقليل المساحات المكشوفة
- وعند اللزوم، قد يتمثل التدبير في إدماج أسطح غير نفاذة بواسطة الخرسانة والتصريف

4- عندما يتم تسليم الوقود والمواد الخام عن طريق البحر وتكون كميات الغبار المنطلقة هائلة، فقد تشمل بعض التقنيات ما يلي:

- أن يلجأ المشغل لاستعمال السفن ذاتية التفريغ أو أجهزة تفريغ مستمرة مغلقة غير ذلك، يجب تقليل كمية الغبار الناتج عن أنظمة التفريغ بالالتقاط في السفن بأقل قدر من خلال الجمع ما بين ضمان تسليم مواد خضع محتواها للترطيب المناسب، وتقليل ارتفاعات السقوط واستخدام أنظمة رش الماء أو ضباب من رذاذ الماء في فم وعاء تفريغ السفينة
- تفادي استعمال ماء البحر في ترذيد أو رش المواد الخام حيث أن ذلك يؤدي إلى تلوث أجهزة الترسيب الإلكترونية في مصنع التلييد بكلوريد الصوديوم. إضافة الكلورين إلى المواد الخام من شأنه أن يقود أيضاً إلى تصعيد الانبعاثات (مثلاً، ثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F)) وإعاقة دورة مرشح الغبار
- تخزين الكربون المسحوق، الجير وكربيد الكالسيوم في الصوامع المحكمة ونقلها بناقلات هوائية أو تخزينها ثم نقلها في أكياس مبرشمة.

5- تقنيات تفريغ القطارات أو الشاحنات تشمل ما يلي:

- عند اللزوم، وبسبب تكون انبعاثات الغبار، استعمال أجهزة التفريغ الخاصة التي عادة ما تصمم بشكل مغلق.

- 6- بالنسبة للمواد سهلة الانجراف مما يؤدي لإطلاق كميات كبيرة من الغبار، تشمل بعض التقنيات ما يلي:
- استعمال نقاط النقل، الغرابيل الهزازة، الكسارات، القواديس وما شابه، والتي يمكن أن تكون مغلقة بالكامل ثم تستخرج نحو مرشح المصنع الكيسي
 - استعمال أنظمة تنظيف بالشفط مركزية أو محلية بدلاً من نظام الغسل لإزالة المواد المنسكبة بحيث أن الآثار تقتصر على وسيط واحد وإعادة استخدام المادة المنسكبة يصبح أسهل.

7- تقنيات مناولة ومعالجة الخبث تشمل ما يلي:

- الاحتفاظ بأكوام حبيبات الخبث الخامدة لمناولة الخبث والمعالجة حيث أن خبث فرن الصهر المجفف وخبث الصلب يزيدان من انبعاث الغبار
- استعمال معدات تكسير الخبث المجهزة بأنظمة استخراج فعالة ومرشحات كيسية لخفض انبعاثات الغبار.

8- تقنيات مناولة الخردة تشمل ما يلي:

- تخزين الخردة في حاويات مغطاة و/أو فوق أرض معبدة لتقليل تصاعد الغبار بفعل مرور العربات

9- تقنيات يجب اعتبارها عند نقل المواد، ومنها:

- تقليل المداخل من الطرق العامة السريعة
- استعمال أجهزة تنظيف متنقلة على عجل لنفاذي ترحيل الوحل والغبار إلى الطرقات العامة
- استعمال طرق نقل على أسطح صلبة (خرسانة أو أسفلت) لتقليل توليد سحب الغبار خلال نقل المواد وتنظيف الطرق

- حصر استعمال العربات للطرق المخصصة من خلال وضع أسيجة، فحر خنادق أو مرتفعات من الخبث المعاد استخدامه
- إخماد الطرق المتربة برش الماء، مثلاً، عند نقاط مناولة الخبث
- ضمان عدم المبالغة في تعبئة العربات وبالتالي تفادي انسكاب المواد
- التأكد من أن عربات النقل مجهزة بأغطية لتغطية المواد التي تنقلها
- تقليل أعداد التحويل
- استعمال ناقلات مغطاة أو مغلقة
- استعمال ناقلات أنبوبية، إذا أمكن ذلك، لتقليل فقد المواد أثناء تغيير الاتجاه ما بين المواقع والذي عادة ما يحدث عند تفريغ المواد من سير نقل لآخر
- اتباع الممارسات الجيدة الخاصة بالمعدن المنصهر واستعمال المغرفة
- إزالة الغبار من نقاط ترحيل الناقل.

1.1.6 إدارة المياه ومياه الصرف

12 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لإدارة المياه المستعملة في تفادي، وجمع وفرز المياه المستعملة حسب أنواعها مع تحسين إعادة التدوير الداخلي واستخدام أساليب المعالجة الملانمة لكل دفق نهائي. ويشمل هذا تقنيات تستخدم، مثلاً، أنظمة فصل الزيت، التصفية أو الترسيب. في هذا السياق، يمكن استعمال التقنيات التالية حيثما توجد الشروط الأولية المنوه إليها:

- تفادي استعمال مياه الشرب في خطوط الإنتاج
- زيادة عدد و/أو كفاءة أنظمة تدوير المياه عند بناء مصانع جديدة أو تحديث/تجديد المصانع الموجودة
- تركيز توزيع المياه العذبة القادمة
- استعمال المياه بالتسلسل حتى يصل كل معيار لحدوده القانونية أو الفنية
- استعمال المياه في المصانع الأخرى إذا ما كان هناك معيار واحد فقط للماء متأثر وإذا كان الاستعمال اللاحق ممكناً
- فصل المياه المعالجة عن غير المعالجة؛ ويسمح هذا الإجراء بالتخلص من المياه العادمة بطرق مختلفة وتكلفة معقولة
- استخدام مياه الأمطار كلما كان ذلك ممكناً.

قابلية التطبيق

إدارة المياه في مصانع الصلب المتكاملة تتقيد في المقام الأول بتوفر المياه العذبة وجودتها وبالمتطلبات القانونية المحلية. وفي المصانع القائمة فقد تحدد تشكيلة دوائر المياه الموجودة من قابلية التطبيق.

1.1.7 الرقابة

13 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في قياس جميع البارامترات ذات الصلة اللازمة لتوجيه العملية من غرف الرقابة بواسطة أنظمة حديثة تستخدم الكمبيوتر من أجل تحقيق الضبط المستمر للعملية على الخط وتحسينها، وضمان معالجة سلسلة وثابتة وبالتالي زيادة كفاءة الطاقة ورفع الإنتاج وتحسين ممارسات الصيانة.

14 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في قياس انبعاثات الملوثات من غازات المداخن من مصدر الانبعاث الرئيسي من جميع العمليات الواردة في الأقسام 1.2 - 1.7 حيثما وردت مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة وفي عمليات المصانع التي تعمل بإشعال طاقة الغاز في مصانع الحديد والصلب.

تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في القياس المستمر على الأقل لما يلي:

- انبعاثات الغبار الأولية، وأكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) من جداول التلييد
- انبعاثات أكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) من جداول التصليب في مصانع التحبيب
- انبعاثات الغبار من قاعات صب أفران الصهر
- انبعاثات الغبار الثانوية من أفران الأكسجين القاعدي
- انبعاثات أكاسيد النيتروجين (NO_x) من مصانع الطاقة
- انبعاثات الغبار من أفران القوس الكهربائي الكبيرة.

فيما يتعلق بباقي الانبعاثات، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في النظر في استخدام الرقابة المستمرة للانبعاثات في مجرى الكتلة وخصائص الانبعاثات

15 فيما يتعلق بمصادر الانبعاث ذات الصلة والتي لم ترد في BAT 14، فإن أفضل التقنيات المتاحة تتمثل في قياس انبعاثات الملوثات من جميع العمليات الواردة في الأقسام 1.2 - 1.7 ومن عمليات المصانع التي تعمل بإشعال طاقة الغاز في مصانع الحديد والصلب وكذلك جميع مكونات الغاز/الملوثات ذات الصلة بالعمليات على فترات دورية وبشكل غير مستمر. ويشمل ذلك الرقابة المتقطعة لغازات العمليات، الانبعاثات من غاز المداخن، ثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) والرقابة على صرف المياه العادمة، ولكن يستثنى من ذلك الانبعاثات المنتشرة (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 16).

الوصف (يسري على أفضل التقنيات المتاحة 14 و15)

وتتم الرقابة المستمرة لغازات العمليات بمعلومات حول تركيبة غازات العمليات والانبعاثات غير المباشرة من احتراق غازات العمليات، مثل انبعاثات الغبار والمعادن الثقيلة وأكاسيد الكبريت.

من الممكن قياس انبعاثات غاز المدخنة بواسطة قياسات منتظمة، دورية أو متقطعة عند مصادر قنوات الانبعاث ذات الصلة على فترة طويلة بالقدر الكافي تسمح بالحصول على قيم الانبعاث التمثيلية.

لمراقبة صرف المياه العادمة، توجد مجموعة كبيرة من الإجراءات المعيارية لرفع العينات وتحليل المياه ومياه الصرف، وتشمل ما يلي:

- العينة العشوائية والتي تحيل لعينة واحدة تؤخذ من قناة مياه الصرف
- العينة المركبة وتحيل إلى عينة مأخوذة بشكل مستمر طوال فترة معينة، أو العينة المركبة من عدة عينات تم رفعها إما بشكل مستمر أو متقطع طوال فترة معينة وخلطها
- العينة العشوائية المؤهلة وتحيل إلى العينة المركبة من خمس عينات عشوائية على الأقل تؤخذ على فترة ساعتين على الأكثر وبفاصل دقيقتين على الأقل بين العينة والتي تليها، ثم خلطها

وينبغي تنفيذ المراقبة بما يتفق مع معايير إيزو أو المعايير الأوروبية. وإذا لم تكن معايير إيزو أو المعايير الأوروبية متاحة، ينبغي استخدام المعايير الوطنية أو المعايير الأخرى الدولية بشرط أن تضمن المدبيانات بمستوى جودة علمية مكافئة.

16 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تحديد مقدار حجم الانبعاثات المنتشرة من المصادر المعنية باستخدام الأساليب الواردة فيما بعد. وحيثما أمكن، يفضل استخدام طرق القياس المباشر عن طرق القياس غير المباشر أو التقديرات المعتمدة على الحساب بمعاملات انبعاث.

- يقصد بأساليب القياس المباشر قياس الانبعاثات عند المصدر نفسه. في هذه الحالة، يمكن قياس مستويات التركيز ومجري الكتلة أو تحديدها.
- يقصد بأساليب القياس غير المباشر تحديد الانبعاث على مسافة معينة من المصدر؛ في هذه الحالة لا يمكن إجراء القياس المباشر لمستويات التركيز ومجري الكتلة.
- الحساب باستخدام معاملات الانبعاث.

الوصف

القياس المباشر وشبه المباشر

من أمثلة القياس المباشر، القياسات التي تؤخذ في الأنفاق الهوائية، باستعمال اكمام الريح أو وسائل أخرى مثل قياسات شبه الانبعاثات على سطح المنشأة الصناعية. بالنسبة للحالة الأخيرة، يتم قياس سرعة الريح ومنطقة التهوية في خط السطح وحساب معدل التدفق. المقطع المستعرض لسطح قياس خط تهوية السطح يُقسم على مقاطع متساوية المساحة (شبكة القياس).

القياس غير المباشر

من أمثلة القياس غير المباشر، استعمال خطاط غازات، نموذج التشنت العكسي (RDM) وطريقة توازن الكتلة بتطبيق كشف الضوء ومداه (LIDAR).

حساب الانبعاثات باستخدام معاملات الانبعاث

التوجيهات باستعمال معاملات الانبعاث من أجل تقدير انتشار انبعاثات الغبار من مناطق التخزين ومناولة المواد الخام السائبة والغبار العالق من الطرق السريعة الذي تحدته حركة مرور العربات هي التالية:

- VDI 3790 Part 3
- US EPA AP 42

1.1.8 سحب المنشأة من الخدمة

17 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي التلوث الناتج عن سحب المصنع من الخدمة باستخدام التقنيات اللازمة، كما ترد أدناه.

اعتبارات التصميم الخاصة بسحب المصنع من الخدمة في نهاية عمره:

- 1- الأخذ في الاعتبار تأثير سحب المنشأة من الخدمة على البيئة عند مرحلة تصميم المصنع الجديد، حيث أن أخذ العواقب في الحسبان يضمن عملية سحب من الخدمة سهلة ونظيفة واقتصادية التكلفة.
- 2- تشكل عملية السحب من الخدمة مخاطر على البيئة من جراء تلوث الأرض (والمياه الجوفية) وتولد كميات كبيرة من المخلفات الصلبة؛ التقنيات الوقائية تنصب على العملية ولكن الاعتبارات العامة قد تشمل ما يلي:
 - أ- تفادي الهياكل المدفونة تحت الأرض
 - ب- إدماج خصائص تسهل الفك
 - ج- اختيار نمط تشطيب الأسطح الذي يضمن سهولة إزالة تلوثها
 - د- تهيئة المعدات بحيث تقلل من احتباس المواد الكيميائية ويسهل تفريغها أو تنظيفها
 - هـ- التصميم المرن، ووحدات ذاتية التخلص من التلوث تسمح للفعل على مراحل
 - و- استعمال مواد ذاتية التحلل وتقبل الاستخدام من جديد بقدر الإمكان.

18 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل انبعاثات الضوضاء من المصادر ذات الصلة أثناء عمليات تصنيع الحديد والصلب باستخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات الواردة فيما بعد، حسب الظروف المحلية وبما يتفق معها:

- تنفيذ خطة خفض الضوضاء
- إحاطة أو تسييج العمليات/الوحدات عالية الضوضاء
- عزل تذبذبات وارتجاجات العمليات/الوحدات
- التبطين الداخلي والخارجي بمواد ماصة للصدمات
- عزل المباني ضد الصوت للوقاية من العمليات عالية الضوضاء التي تتم باستخدام أجهزة تحويل المواد
- بناء جدران واقية من الضوضاء، مثلاً، بناء حواجز صناعية أو طبيعية، مثل زرع الأشجار والشجيرات ما بين الأماكن المحمية وأماكن الأنشطة المولدة للضوضاء
- تركيب مخمدات صوت على مخرج المدخنة
- تغليف المواسير وأجهزة النفخ النهائية التي توجد في المباني المعزولة الصوت
- قفل الأبواب والنوافذ في المناطق المغطاة.

1.2 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التلييد

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم تُطبق على جميع مصانع التلييد.

الانبعاثات في الهواء

19 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للخلط/المجانسة في القضاء على أو تقليل انتشار انبعاثات الغبار بتكتل المواد الناعمة من خلال ضبط محتوى الرطوبة (أنظر أيضاً أفضل التقنيات المتاحة 11).

20 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من مصانع التلييد في خفض انبعاثات الغبار من الغازات العادمة من جدائل التلييد باستخدام مرشحات من النسيج أو كيسية.

تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من المصانع الحالية في خفض انبعاثات الغبار من الغازات العادمة من جدائل التلييد باستخدام أجهزة الترسيب الإلكتروستاتية في حالة عدم توفر المرشحات النسيج أو الكيسية.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو $1 > 15$ - 15 مج/مكعب متر عادي للمرشح الكيسي و $20 > 40$ - 40 مج/مكعب متر عادي لأجهزة الترسيب الكهروستاتية المتقدمة (التي تُصمم وتعمل بحيث تحقق هذه القيم)، وكلاهما محددة كقيم أساسية يومية.

الفلتر النسيجي

الوصف

عادة ما يتم تركيب الفلتر النسيجي أو الكيسي في مصانع التلييد بعد جهاز الترسيب الإلكتروستاتي أو الحلزون كما يمكن أيضاً أن يعمل كجهاز قائم بذاته.

قابلية التطبيق

فيما يتعلق المصانع الحالية يعتبر فرض المساحة الكافية لتركيب النظام في نهاية جهاز الترسيب الإلكتروستاتي أمر صائب. ولا بد من إيلاء اهتمام خاص لعمر وأداء أجهزة الترسيب الإلكتروستاتي القائمة.

أجهزة الترسيب الإلكتروستاتية المتقدمة

الوصف

تتسم أجهزة الترسيب الإلكتروستاتية المتقدمة بوحدة أو أكثر من الخصائص التالية:

- تحكم جيد في العمليات
- حقول كهربائية إضافية
- قوة متكافئة مع الحقل الكهربائي
- محتوى رطوبة ملائم
- التكييف بإضافة مواد أخرى
- فلطيات كهربائية أعلى أو متغيرة النبض
- فلطية استجابة سريعة
- تراكم نبض طاقة عالي
- أقطاب أرضية متحركة

- توسيع مسافة لوحة القطب الأرضي (الكتروود) أو الخصائص الأخرى مما يحسن كفاءة الخفض.

21 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من جدران التلدين في تفادي ولا سيما خفض انبعاثات الزئبق عبر اختيار مواد أولية ذات محتوى زئبق منخفض (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 7) أو معالجة الغازات العادمة مجتمعة مع الكربون المنشط أو حقن الليغنيت المنشط.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للزئبق هو $>0.03 - 0.05$ مج/م³ عادي، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

22 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من جدران التلدين في خفض انبعاثات أكاسيد الكبريت (SO_x) باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- خفض مُدخل الكبريت باستخدام فحم كوك ناعم قليل المحتوى من الكبريت
- 2- خفض مُدخل الكبريت بتقليل استهلاك فحم الكوك الناعم
- 3- خفض مُدخل الكبريت باستخدام الحديد الخام قليل المحتوى من الكبريت
- 4- حقن عناصر امتصاص ملائمة في ماسورة عادم الغاز بجدولة التلدين قبل التخلص من الغبار بواسطة الفلتر النسيجي (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 20)
- 5- التخلص من الكبريت بالطريقة الرطبة أو بعملية تجدد الكربون المنشط (RAC) (مع إيلاء اعتبار خاص لشروط التطبيق الأولية).

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لأكاسيد الكبريت باستخدام أفضل التقنيات المتاحة 1-4 هو $>350 - 500$ مج/م³ عادي، معبر عنه بثاني أكسيد الكبريت (SO₂) ومحدد كقيمة أساسية يومية، حيث تقترن القيمة الدنيا بأفضل التقنيات المتاحة 4.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لأكاسيد الكبريت باستخدام أفضل التقنيات المتاحة 5 هو >100 مج/م³ عادي، معبر عنه بثاني أكسيد الكبريت (SO₂) ومحدد كقيمة أساسية يومية.

وصف عملية تجدد الكربون المنشط (RAC) الواردة في أفضل التقنيات المتاحة 5

تعتمد تقنيات إزالة الكبريت الجافة على امتزاز ثاني أكسيد الكبريت بالكربون المنشط. عندما يعاد توليد ثاني أكسيد الكبريت المحمل بالكربون المنشط، يطلق على العملية الكربون المنشط المتجدد (RAC). في هذه الحالة، يمكن استخدام كربون منشط عالي الجودة، وغالي الثمن، ويتم الحصول على حامض الكبريتيك (H₂SO₄) كمنتج ثانوي. ويتجدد المهد سواء بالماء أو بالحرارة. وفي بعض الحالات، وبغرض إجراء "ضبط دقيق" للمجرى في وحدة إزالة الكبريت القائمة، يمكن استخدام الكربون المنشط على أساس الليغنيت. في هذه الحالة، عادة ما يتم حرق الكربون المنشط المحمل بثاني أكسيد الكبريت في ظروف خاضعة للرقابة.

نظام RAC يقبل التطوير كعملية من مرحلة واحدة أو من مرحلتين.

في العملية وحيدة المرحلة، يتم تحميل غازات العادم على مهد من الكربون المنشط وتمتص الملوثات بواسطة الكربون المنشط. إضافة لذلك، يتم التخلص من أكاسيد النيتروجين عند حقن الأمونيا (NH₃) في بخار الغاز قبل مهد التحفيز.

في العملية ثنائية المراحل، يتم تحميل غازات العادم خلال مهدين من الكربون المنشط. وتحقق الأمونيا قبل المهد لخفض انبعاثات أكاسيد النيتروجين.

قابلية تطبيق التقنيات الواردة في أفضل التقنيات المتاحة 5

أساليب التخلص من الكبريت الرطبة: الحاجة للمساحة كشرط هام قد يقيد قابلية التطبيق. التكلفة العالية ونفقات التشغيل والآثار الهامة المترتبة على تقاطع الوسائط مثل توليد الطين والتخلص وإجراءات معالجة مياه الصرف الإضافية، يجب أن تؤخذ كلها في الاعتبار. ولا تستخدم هذه التقنية في أوروبا في وقت صياغة هذه الوثيقة، ولكن ربما تصبح خياراً في الحالات التي يصعب فيها تحقيق معايير جودة البيئة من خلال تطبيق تقنيات أخرى.

الكربون المنشط المتجدد (RAC) ينبغي تركيب نظام خفض الغبار قبل تنفيذ عملية الكربون المنشط المتجدد (RAC) لتقليل تركيز الغبار الداخل. وعادة ما يشكل تصميم المصنع والمساحة اللازمة عوامل مهمة عند النظر في تطبيق هذه التقنية، وبشكل خاص في الموقع حيث توجد أكثر من جديلة تلدين واحدة.

ويجب أن يؤخذ في الاعتبار الاستثمار المرتفع وتكاليف التشغيل وخاصة عند استعمال أنواع الكربون المنشط عالية الجودة، ومرتفعة الثمن بجانب الحاجة لمصنع حامض الكبريتيك. ولا تستخدم هذه التقنية في أوروبا في وقت صياغة هذه الوثيقة، ولكن ربما تصبح خياراً في المصانع الجديدة التي تستهدف غبار أكاسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين وثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) بالتزامن وفي الحالات التي يصعب فيها تحقيق معايير جودة البيئة من خلال تطبيق تقنيات أخرى.

23 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من جدران التلدين في خفض مجموع انبعاثات أكاسيد النتروجين (NO_x) باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

1- إجراءات العملية المتكاملة، والتي قد تشمل ما يلي:

أ- إعادة تدوير غاز العادم

ب- الإجراءات الأولية الأخرى مثل استخدام فحم الأثراسيت أو المحارق منخفضة أكاسيد النتروجين في الإشعال

2- تقنيات نهاية المدخنة التي تشمل

أ- عملية تجدد الكربون المنشط (RAC)

ب- الاختزال الحفزي الانتقائي (SCR).

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لأكاسيد النتروجين باستخدام إجراءات العملية المتكاملة 5 هو >500 مج/مكعب متر عادي، معبر عنه بثاني أكسيد النتروجين (2NO) ومحدد كقيمة أساسية يومية.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لأكاسيد النتروجين (NO_x) باستخدام عملية تجدد الكربون المنشط هو >250 مج/مكعب متر عادي وباستخدام الاختزال الحفزي الانتقائي >120 مج/مكعب متر عادي، ويعبر عنه بثاني أكسيد النتروجين (2NO)، ويتصل بمحتوى أكسجين 15% ويحدد كقيمة أساسية يومية.

وصف إعادة تدوير الغازات العادمة حسب أفضل التقنيات المتاحة 1-أ

في الغازات العادمة التي يُعاد تدويرها جزئياً، يوجد قسم من غازات عادم التلبيد يعاد تدويره في عملية التلبيد من جديد. تطوير إعادة التدوير الجزئي للغازات العادمة من كامل جديلة التلبيد يتم أساساً من أجل خفض دفع غاز العادم وبالتالي كتلة انبعاثات المواد الملوثة الأساسية. كما أنه قد يقود إلى تقليل استهلاك الطاقة. وتحتاج إعادة تدوير الغازات العادمة إلى جهود خاصة لضمان عدم التأثير سلباً على جودة ومردودية التلبيد. كما نحتاج لإيلاء أهمية خاصة لمونوكسيد الكربون (CO) في الغاز العادم المعاد تدويره لتفادي تسمم العاملين بمونوكسيد الكربون. تم تطوير عدة طرق، مثل:

• إعادة التدوير لجزء من الغاز العادم من الجديلة كلها

- إعادة تدوير الغاز العادم من نهاية خط جديلة التلييد بالجمع مع تبادل الحرارة
 - إعادة تدوير الغاز العادم من نهاية خط جديلة واستخدام الغاز العادم من مبرد التليدين
 - إعادة تدوير جزء من الغاز العادم في أجزاء أخرى من جديلة التلييد.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة I.i

قابلية تطبيق هذه التقنية خاصة بالموقع. وتحتاج لتدابير أخرى لضمان عدم التأثير سلباً على جودة التلييد (قوة تبريد ميكانيكية) وإنتاجية الجديلة. وحسب الظروف المحلية، قد لا تمثل أهمية كبيرة ويسهل تنفيذها أو على العكس، قد تكون ذات طبيعة أكثر حيوية ويصعب تنفيذها لتكلفتها العالية وصعوبة التنفيذ. وبشكل عام، يجب مراجعة ظروف تشغيل الجديلة عندما تنفذ هذه التقنية.

وفي المصانع القائمة، قد تحول القيود الخاصة بالمساحة دون تركيب نظام لإعادة التدوير الجزئي لغاز العادم.

وتشمل الاعتبارات الهامة في تحديد إمكانية تطبيق هذه التقنية ما يلي:

- التشكيل الأساسي للجديلة (مثلاً، مربع مجرى هواء مفرد أو مزدوج، توفر الحيز اللازم للجهاز الجديد، وعند الحاجة، تطويل الجديلة)
- التصميم الأصلي للنظام الموجود (مثلاً، مراوح، تنظيف الغاز وتصفية التلييد وأجهزة التبريد)
- ظروف التشغيل الأصلية (مثلاً، المواد الأولية، ارتفاع الطبقة، ضغط الشفط، نسبة الجير الحي في الخلطة، معدل التدفق الخاص، نسبة المرتد من المصنع لدورة التغذية)
- الأداء الحالي من حيث الإنتاجية واستهلاك الوقود الصلب
- مؤشر قاعدية التلييد وتكوين حمل فرن الصهر (مثلاً، نسبة الليبدة إلى الكريات في الحمولة، محتوى الحديد ضمن هذه المكونات).

قابلية تطبيق التدابير الأولية الأخرى ضمن أفضل التقنيات المتاحة I.ii

يتوقف استخدام الانتراسيت على توفر أنواع الانتراسيت منخفضة محتوى النيتروجين مقارنة بالكوك الناعم.

وصف وقابلية تطبيق عملية تجدد الكربون المنشط (RAC) ضمن أفضل التقنيات المتاحة II.i، أنظر أفضل التقنيات المتاحة 22

قابلية تطبيق الاختزال الحفزي الانتقائي (SCR) أفضل التقنيات المتاحة II.ii

من الممكن تطبيق عملية تجدد الكربون المنشط داخل نظام كثير الغبار، كنظام قليل الغبار وكنظام غاز نظيف. حتى الآن لم يتم سوى تطبيق أنظمة الغاز النظيف (بعد إزالة الغبار وإزالة الكبريت) في مصانع التلييد. ويعتبر من الأمور الحيوية انخفاض نسبة الغاز في الغبار (>40 مج غبار/مكعب متر عادي) والمعادن الثقيلة، حيث أنها قد تبطل فعل سطح التحفيز. علاوة على ذلك، يحتاج الأمر لإزالة الكبريت قبل التحفيز. ومن المتطلبات الأولية الأخرى، الحصول على درجة حرارة غاز عادم 300 درجة مئوية على الأقل. وهذا الشرط يحتاج لإدخال الطاقة.

الاستثمار المرتفع وتكاليف التشغيل، والحاجة إلى تنشيط التحفيز، واستهلاك وانسياب الأمونيا NH_3 ، وتراكم نترات الأمونيوم المتفجرة ($3NO_4NH$)، وتكون ثالث أكسيد الكربون المؤكسد والطاقة الإضافية اللازمة لاسترجاع الحرارة المحسوسة من عملية التلييد، كل تلك العوامل من شأنها أن تقيد التطبيق. وقد تكون هذه التقنية خياراً في الحالات التي يصعب فيها تحقيق معايير جودة البيئة من خلال تطبيق تقنيات أخرى.

24 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من جداول التلدين في تفادي/خفض مجموع انبعاثات ثنائي بنزوديوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

1- تفادي استعمال المواد الأولية التي تحتوي على ثنائي بنزوديوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) والسلانف بقدر الإمكان (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 7)

2- القضاء على تكون ثنائي بنزوديوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) بإضافة مكونات النتروجين

3- إعادة تدوير الغاز العادم (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 23 للوصف وقابلية التطبيق).

25 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الأولية من جداول التلدين في خفض انبعاثات ثنائي بنزوديوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) من خلال حقن عناصر امتزاز ملائمة في مجرى الغاز العادم لجديلة التلبيد قبل إزالة الغبار بواسطة مرشح كيسي أو المرسبات الإلكتروستاتية المتقدمة في حالات عدم توفر المرشحات الكيسية (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 20).

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة لثنائي بنزوديوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) هو $0.05 - 0.2$ نانوجرام مكافئ سمية دولي/ مكعب متر عادي للمرشح الكيسي و >0.2 - 0.4 نانوجرام مكافئ سمية دولي/مكعب متر عادي للمرسبات الكهروستاتية المتقدمة، والمحدد كلاهما لعينة عشوائية 6-8 ساعات في ظروف مستقرة.

26 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات الثانوية من مخلفات جداول التلدين، تكسير اللدائن، التبريد، التصفية ونقاط ترحيل الناقل في منع انبعاثات الغبار و/أو تحقيق استخراج فعال وبالتالي خفض انبعاثات الغبار من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

1- التغطية و/أو الإغلاق

2- استخدام مرسب كهروستاتي أو مرشح كيسي

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >10 مج/مكعب متر عادي للمرشح الكيسي و >30 مج/مكعب متر عادي للمرسبات الكهروستاتية وكلاهما محدد كقيم أساسية يومية.

المياه ومياه الصرف

27 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض استهلاك المياه في مصانع التلبيد من خلال إعادة تدوير مياه التبريد بقدر الإمكان إلا إذا كانت أنظمة التبريد ذات الدارة المفتوحة هي المستخدمة.

28 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في معالجة المياه المتدفقة من مصانع التلبيد عندما تستخدم مياه الشطف أو نظام معالجة الغاز العادم بالطريقة الرطبة، باستثناء تبريد الماء قبل التصريف باستخدام مجموعة من التقنيات التالية:

1- ترسيب المعادن الثقيلة

2- التحديد

3- الترشيح بالرمل.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة على 24 ساعة، هي التالية:

- المواد الصلبة العالقة >30 مج/لتر
 - طلب الأكسجين الكيميائي (COD¹) >100 مج/لتر
 - المعادن الثقيلة >0.1 مج/لتر
- (مجموع الزرنيخ (As)، الكاديوم (Cd)، كروم (Cr)، النحاس (Cu)، الزئبق (Hg)، النيكل (Ni)، الرصاص (Pb)، الزنك (Zn)).

¹) في بعض الحالات يقاس الكربون العضوي الكلي (TOC) بدلا من طلب الأكسجين الكيميائي (COD) (تفادياً لكلوريد الزئبق HgCl₂ المستعمل في تحليل طلب الأكسجين الكيميائي). وينبغي تحديد العلاقة بين طلب الأكسجين الكيميائي والكربون العضوي الكلي لكل مصنع تلييد على حدة. نسبة طلب الأكسجين الكيميائي/الكربون العضوي الكلي قد تتراوح ما بين 2 و4 تقريباً.

مخلفات الإنتاج

29 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي توليد المخلفات داخل مصانع التلييد (باستخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 8):

- 1- إعادة التدوير الانتقائي في الموقع للمخلفات نحو عملية التلييد بعد استخراج المعادن الثقيلة، الكلوريد القلوي أو المحسن من جزيئات الغبار الناعم (مثلاً، الغبار من آخر حقل ترسيب كهروستاتي)
- 2- إعادة التدوير الخارجي عندما يوجد ما يعيق إعادة التدوير في الموقع.

وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في التحكم في مخلفات عملية التلييد التي لا يمكن تجنبها ولا إعادة استخدامها بشكل خاضع للسيطرة.

30 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إعادة تدوير المخلفات التي قد تحتوي على الزيت، مثل الغبار، الطين، قشور الطحن التي تحتوي على الحديد والكربون من جديلة التلييد والعمليات الأخرى في مصانع الصلب المتكاملة، لجديلة التلييد مرة أخرى بقدر الإمكان مع اعتبار محتوى الزيت المقابل.

31 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض محتوى الهيدروكربون في تغذية التلدين من خلال الانتقاء المناسب والمعالجة الأولية لمخلفات العمليات المعادة التدوير.

وفي جميع الحالات، ينبغي أن يكون محتوى الزيت في مخلفات العملية المعادة التدوير >0.5% ومحتوى تغذية التلييد >0.1%.

الوصف

من الممكن تقليل كمية الهيدروكربونات المدخلة وخاصة من خلال تقليل المدخل من الزيت. ويضاف الزيت لتغذية التلدين أساساً أثناء إضافة قشور الطحن. محتوى قشور الطحن من الزيت يختلف بشكل ملحوظ باختلاف مصدرها.

التقنيات التي تعمل على تخفيض مدخل الزيت عبر الغبار وقشور الطحن تشمل ما يلي:

- الحد من كمية دخل الزيت عن طريق الفرز ثم اختيار الغبار وقشور الطحن منخفضة محتوى الزيت فقط
- استخدام تقنيات "النظافة الجيدة" في نظام الدافنة قد يؤدي لخفض ملحوظ في محتوى الزيت الملوث في قشور الطحن
- فصل الزيت عن قشور الطحن عن طريق:
 - تسخين قشور الطحن بحوالي 800 درجة مئوية، ستطير هيدروكربونات الزيت ثم تُجمع قشور الطحن النظيفة؛ ومن الممكن حرق الهيدروكربونات المتطايرة.
 - استخراج الزيت من قشور الطحن بواسطة المادة المذيبة.

الطاقة

32 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل استهلاك الطاقة الحرارية في مصانع التلييد من خلال استخدام تقنية او أكثر من التقنيات التالية:

- 1- استعادة الحرارة المحسوسة من الغاز المتخلف من مبرد التلييد
- 2- استعادة الحرارة المحسوسة، إذا أمكن، من الغاز المتخلف من جرش التلييد
- 3- زيادة إعادة تدوير الغاز المتخلف بأقصى مستوى لاستعمال الحرارة المحسوسة (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 23 للوصف وقابلية التطبيق)

الوصف

هناك نوعان من الطاقة المتخلفة القابلة للاستخدام مرة أخرى يتم تصريفها من مصانع التلييد:

- الحرارة المحسوسة من الغازات العادمة من ماكينات التلييد
- الحرارة المحسوسة من نظام تبريد الهواء في مبرد التلييد.

إعادة التدوير الجزئي للغاز العادم تمثل حالة خاصة من استعادة الحرارة من الغازات العادمة من ماكينات التلييد تم تناولها في أفضل التقنيات المتاحة 23. تُحول الحرارة المحسوسة مباشرة رجوعاً إلى مفترش اللييدة بواسطة الغازات الساخنة المعاد تدويرها. وفي وقت تحرير هذه الوثيقة (2010)، كانت هذه هي الوسيلة العملية الوحيدة لاستعادة الحرارة من الغازات العادمة.

ويمكن استعادة الحرارة المحسوسة في الهواء الساخن في مبرد التلييد بوحدة أو أكثر من الطرق التالية:

- توليد الغاز في مرجل تسخين المخلفات بغرض الاستعمال في تصنيع الحديد والصلب
- توليد الماء الساخن لأغراض تدفئة المدينة
- التسخين الأولي لهواء الاحتراق في مدخنة الاشتعال في مصنع التلييد
- التسخين الأولي لخلطة التلييد الأولية
- استخدام غازات تبريد التلييد في نظام إعادة تدوير الغاز العادم.

قابلية التطبيق

في بعض المصانع، قد تؤدي التشكيلة الحالية لرفع تكاليف استعادة السخونة من غازات التلييد العادمة أو غاز عادم تبريد التلييد.

استعادة الحرارة من الغازات العادمة بواسطة المبادلات الحرارية قد تؤدي لنسب تركي غير مقبولة ومشاكل تأكسد.

1.3 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التحبيب

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم تُطبق على جميع مصانع التحبيب.

الانبعاثات في الهواء

33 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض انبعاثات الغبار في الغازات العادمة من

- المعالجة المسبقة للمواد الأولية، التجفيف، التحميص، الترطيب، الخلط والتكوير؛
 - من خط التصليد ؛ و
 - من مناولة وتصفية الحبيبات
- من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- جهاز الترسيب الإلكتروني
- 2- الفلتر النسيجي
- 3- الغسل الرطب

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >20 مج/مكعب متر عادي من عمليات التكسير والطحن والتجفيف و>10 – 15 مج/مكعب متر عادي لخطوات العمليات الأخرى أو في الحالات التي تعالج فيها جميع الغازات العادمة معاً، وجميعها محددة كقيم أساسية يومية.

34 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض انبعاثات أكاسيد الكبريت (SO_x)، وكلوريد الهيدروجين (HCl) وفلوريد الهيدروجين (HF) من غاز عادم خط التصليد باستخدام إحدى التقنيات التالية:

- 1- الغسل الرطب
- 2- الامتصاص شبه الجاف المقترن بنظام لاحق لإزالة الغبار

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، والمحددة كقيم أساسية يومية، لتلك المكونات هي:

- أكاسيد الكبريت (SO_x) المعبر عنها بثاني أكسيد الكبريت (SO_2) >30 – 50 مج/مكعب متر عادي
- فلوريد الهيدروجين (HF) >1 – 3 مج/مكعب متر عادي
- كلوريد الهيدروجين (HCl) >1 – 3 مج/مكعب متر عادي.

35 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض انبعاثات أكاسيد النتروجين من قسم التجفيف والطحن والغازات العادمة من خط التصليد بواسطة تطبيق تقنيات العمليات المتكاملة.

الوصف

عند تصميم المصنع من خلال حلول تتفق مع الاحتياجات يجب تحسين انبعاثات أكاسيد النتروجين (NO_x) من جميع أقسام الإشعال. خفض تكوين أكاسيد النتروجين الحرارية يمكن أن يتحقق بتخفيض درجة حرارة الخبث في المحارق وتخفيض الأكسجين الفائض في هواء الاحتراق. علاوة على ذلك، يمكن تحقيق خفض انبعاثات أكاسيد النتروجين بالمزج ما بين خفض استخدام الطاقة وخفض محتوى النتروجين في الوقود (الفحم والزيت).

- 36 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في المصانع القائمة في خفض انبعاثات أكاسيد النيتروجين من قسم التجفيف والطحن والغازات العادمة من خط التصليد بواسطة تطبيق إحدى التقنيات التالية:
- 1- الاختزال الحفزي الانتقائي (SCR) كتقنية نهاية المدخنة
 - 2- أية تقنية أخرى ذات كفاءة خفض أكاسيد النيتروجين بواقع 80% على الأقل.

قابلية التطبيق

- بالنسبة للمصانع القائمة، أنظمة الفرن العالي والفرن المسطح بشبكة مصبغات، من الصعب أن نحصل على ظروف التشغيل اللازمة التي تتلاءم مع مفاعل الاختزال الحفزي الانتقائي. ونظراً لارتفاع التكاليف، يجب أن تؤخذ تقنيات نهاية المدخنة في الاعتبار فقط في الحالات التي لا يمكن فيها تحقيق معايير الجودة البيئية بطريقة أخرى.
- 37 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في المصانع الجديدة في خفض انبعاثات أكاسيد النيتروجين من قسم التجفيف والطحن والغازات العادمة من خط التصليد بواسطة تطبيق الاختزال الحفزي الانتقائي (SCR) كتقنية نهاية المدخنة.

المياه ومياه الصرف

- 38 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التثبيت في تقليل استهلاك المياه وتصريف مياه التنظيف، والشطف الرطب، ومياه التبريد وإعادة استعمالها بقدر الإمكان.
- 39 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمصانع التثبيت في معالجة مجاري المياه قبل تصريفها باستخدام مجموعة من التقنيات التالية:
- 1- التحييد
 - 2- التنديف
 - 3- الترسيب
 - 4- الترشيح بالرمل
 - 5- ترسيب المعادن الثقيلة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة على 24 ساعة، هي التالية:

- المواد الصلبة العالقة >50 مج/لتر
 - طلب الأكسجين الكيميائي (COD⁽¹⁾) >160 مج/لتر
 - نيتروجين كداهل >45 مج/لتر
 - المعادن الثقيلة >0.55 مج/لتر
- (مجموع الزرنيخ (As)، الكاديوم (Cd)، كروم (Cr)، النحاس (Cu)، الزئبق (Hg)، النيكل (Ni)، الرصاص (Pb)، الزنك (Zn)).

(¹) في بعض الحالات يقاس الكربون العضوي الكلي (TOC) بدلاً من طلب الأكسجين الكيميائي (COD) (تقديراً لكلوريد الزئبق 2HgCl_2 المستعمل في تحليل طلب الأكسجين الكيميائي). وينبغي تحديد العلاقة بين طلب الأكسجين الكيميائي والكربون العضوي الكلي لكل مصنع تثبيت على حدة. نسبة طلب الأكسجين الكيميائي /الكربون العضوي الكلي قد تتراوح ما بين 2 و4 تقريباً.

مخلفات الإنتاج

40 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي توليد المخلفات من مصانع التحبيب من خلال عمليات إعادة الاستخدام في الموقع أو إعادة استعمال المخلفات (أي تلك الكريات الخضراء صغيرة الحجم والكريات المعالجة حرارياً)

وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إدارة مخلفات العمليات في مصنع التحبيب بشكل خاضع للسيطرة، أي الطين المتخلف عن معالجة المياه، الذي لا يمكن تفادي تكوّنه ولا إعادة استعماله.

الطاقة

41 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض/تقليل استهلاك الطاقة الحرارية في مصانع التحبيب من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- العملية التي تشمل إعادة استخدام الحرارة المحسوسة بأكبر قدر ممكن من الأقسام المختلفة من خط التصليد
- 2- استعمال فائض المخلفات في شبكات التدفئة الداخلية أو الخارجية إذا ما كان هناك طلب عليها من طرف آخر.

الوصف

من الممكن استخدام الهواء الساخن في قطاع التبريد الأولي كمادة احتراق ثانوية في قطاع الإشعال. وبالمقابل، يمكن استخدام السخونة القادمة من قطاع الإشعال في قسم التجفيف في خط التصليد. كما يمكن استخدام الحرارة من قطاع التبريد الثانوي في قسم التجفيف.

الحرارة الزائدة من قطاع التبريد يمكن أن تستعمل في غرف التجفيف بوحدة التجفيف والتكسير. ويُنقل الهواء الساخن عبر خطوط معزولة يطلق عليها "مواسير إعادة تدوير الهواء الساخن".

قابلية التطبيق

استعادة الحرارة المحسوسة هي عملية ضمنية في مصانع التحبيب. ويمكن تطبيق طريقة "مواسير إعادة تدوير الهواء الساخن" في المصانع القائمة ذات تصميم مشابه وتغذية كافية من الحرارة المحسوسة.

وقد يخرج التعاون وموافقة الطرف الآخر عن رقابة المشغل وبالتالي يكونا خارج نطاق التصريح.

1.4 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع فرن الكوك

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم تُطبق على جميع مصانع فرن الكوك.

الانبعاثات في الهواء

42 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمطاحن الفحم (إعداد الفحم ويشمل التكسير والطحن والسحق والتصفية) في تفادي أو خفض انبعاثات الغبار من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- المباني و/أو الأجهزة المغلقة (الكسارة، المطحنة، الغربال) و
- 2- فعالية الاستخراج واستخدام أنظمة ما بعد إزالة الغبار.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو $10 > 20$ مج/مكعب متر عادي، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

43 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لتخزين ومناولة الفحم المطحون في تفادي أو خفض انتشار انبعاثات الغبار من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- تخزين المواد المطحونة في حاويات أو مستودعات
- 2- استعمال ناقلات مغطاة أو مغلقة
- 3- الإقلال من ارتفاع سقوط الفحم حسب حجم المصنع وهندسة المنشآت
- 4- خفض الانبعاثات الناتجة أثناء تحميل برج الفحم وتحميل العربات
- 5- استعمال أساليب استخراج فعالة ولاحقة لإزالة الغبار

عند استخدام التقنية المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة 5، فإن مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو $10 > 20$ مج/مكعب متر عادي، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

44 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تعبئة غرف فرن فحم الكوك بواسطة أنظمة تعبئة منخفضة الانبعاث

الوصف

من وجهة النظر المتكاملة، فإن أفضل الأنواع في نظام التعبئة "بدون دخان" أو التعبئة على مراحل تتمثل في استخدام أنبوبين صعود و قنطرات لأن جميع الغازات والغبار تعالج كجزء من عملية معالجة غاز فرن الكوك.

ومع ذلك، إذا تم استخراج الغازات ومعالجتها خارج فرن الكوك، فإن أفضل طريقة تتمثل في التعبئة بغازات مستخرجة تمت معالجتها في محطة أرضية. وينبغي أن تشمل المعالجة الاستخراج الفعال للانبعاثات بحرق لاحق من أجل تقليل المكونات العضوية واستعمال مرشحات من القماش أو كيسية لخفض الجزيئات.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار من أنظمة تعبئة الفحم بمعالجة في محطات أرضية للغازات المستخرجة هو $5 > 50$ جم/طن مكافئ فحم لـ $50 > 50$ مج/مكعب متر عادي، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

المدة المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للانبعاثات المرئية من التعبئة هي >30 ثانية لكل تعبئة كمعدل شهري باستخدام طريقة الرقابة الواردة في أفضل التقنيات المتاحة 46.

45 أفضل التقنيات المتاحة للتكويك تتمثل في استخراج غاز فرن الكوك (COG) أثناء عملية التكويك بأبزر قدر ممكن.

46 وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمصانع الكوك في خفض الانبعاثات من خلال الوصول لمستوى إنتاج كوك غير منقطع باستمرار بمساعدة التقنيات التالية:

- 1- الصيانة المكثفة لغرف الفرن، وأبواب الفرن وجودة عزل الإطار، وأنابيب الصعود، وفتحات التعبئة والمعدات الأخرى (ينبغي تنفيذ برنامج شامل بمعرفة أفراد صيانة مدربون خصيصاً على عمليات الرصد والصيانة).
- 2- تفادي التفاوت الهام في درجات الحرارة
- 3- الملاحظة الدقيقة والرقابة الشاملة لفرن الكوك
- 4- نظافة الأبواب، وعوازل الإطار، وفتحات التعبئة، والأغطية وأنابيب الصعود بعد المناولة (وتطبق في المصانع الجديدة وفي بعض الحالات في المصانع الحالية)
- 5- المحافظة على أفران الكوك بدون تدفق للغاز
- 6- التنظيم الملائم للضغط أثناء التكويك واستعمال نظام لعزل الأبواب مرن ومحمل على نوابض أو أبواب بحافة سكينية (في حالات الأفران بارتفاع ≥ 5 متر وفي حالة عمل جيدة)
- 7- استخدام أنابيب صعود محكمة ضد الماء من أجل خفض الانبعاثات المرئية من الجهاز ككل مما يؤمن ممراً من بطارية فرن الكوك لوسيلة الجمع، والأنابيب المعقوفة، والأنابيب القنطرية الثابتة
- 8- تطيين أغطية فتحة التعبئة بعالق طيني (أو مادة عزل أخرى ملائمة)، من أجل خفض الانبعاثات المرئية من الفتحات
- 9- ضمان التكويك التام (وتفادي دفعات الكوك الأخضر) من خلال تطبيق التقنيات الملائمة
- 10- تركيب غرف فرن كوك أكبر (يمكن تطبيقها في المصانع الجديدة وفي بعض الحالات أثناء عملية الاستبدال الكامل للمصنع فوق الأساسات القديمة)
- 11- وحيثما أمكن، استعمال تنظيم الضغط المتفاوت لغرف الفرن أثناء التكويك (يمكن تطبيقها في المصانع الجديدة واعتبارها اختياراً للمصانع القائمة؛ إمكانية تركيب هذه التقنية في المصانع القائمة يجب أن تخضع لدراسة وافية كما تأخذ في الاعتبار وضع كل مصنع على حدة)

نسبة الانبعاثات المرئية من جميع الأبواب المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة هي >5 – 10 %.

نسبة الانبعاثات المرئية من جميع أنواع المصادر المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة 7 و8 هي >1 %.

وترتبط النسب بتردد أية تسربات مقارنة بمجموع الأبواب وأنابيب الصعود أو أغطية فتحات التعبئة كمعدل شهري باستخدام طريقة الرقابة على النحو الموضع أدناه.

فيما يتعلق بتقدير انتشار الانبعاثات من أفران الكوك تستخدم الطرق التالية:

- طريقة تقدير الانبعاثات المرئية من بطاريات فرن الكوك EPA 303
- طريقة DMT (Deutsche Montan Technologie GmbH)
- الطريقة التي وضعتها الجمعية البريطانية (British Carbonisation Research Association) BCRA.

- الطريقة المتبعة في هولندا، وتعتمد على حساب التسربات الواضحة في أنابيب الصعود وفتحات التعبئة، بينما تستبعد الانبعاثات الواضحة الناتجة عن العمليات العادية (تعبئة الفحم، دفع الفحم).

47 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمصنع معالجة الغاز في تقليل الانبعاثات من الأشكال الغازية المتسربة باستخدام التقنيات التالية:

- 1- تقليل عدد الحافات أو الشفط من خلال لحام وصلات الأنابيب بقدر الإمكان
- 2- استعمال أنواع العزل المناسبة للحافات والصمامات
- 3- استعمال مضخات منع تسرب الغاز (مثلا المضخات المغنطيسية)
- 4- تفادي الانبعاثات من صمامات الضغط في صهاريج التخزين بواسطة:

- توصيل مخرج الصمام لفوهة الجمع الرئيسية لغاز فرن الكوك (COG) أو
- فوهة جمع الغازات وما بعد الاحتراق

قابلية التطبيق

يمكن تطبيق التقنيات على كل من المصانع الجديدة أو القائمة في المصانع الجديدة، قد يكون التصميم الكتيمة الغاز أسهل تحقيقاً عن المصانع القائمة.

48 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض محتوى الكبريت في غاز فرن الكوك (COG) باستخدام إحدى التقنيات التالية:

- 1- إزالة الكبريت بواسطة أنظمة الامتصاص،
- 2- إزالة الكبريت بواسطة تقنية الأكسدة الرطبة.

تركيزات كبريتيد الهيدروجين (S_2H) المتخلفة المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، والمحددة كمعدلات أساسية يومية، هي $>300 - 1000$ مج/مكعب متر عادي في حالة تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 1 (أعلى قيم تقترن بأعلى درجات حرارة محيطية وأقل قيم تقترن بأقل درجات الحرارة المحيطة) و >10 مج/مكعب متر عادي في حالة تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 2.

49 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لأسفل نار فرن الكوك في خفض الانبعاثات باستخدام التقنيات التالية:

- 1- تفادي التسرب ما بين غرفة الفرن وغرفة التسخين بواسطة وسائل تشغيل فرن الكوك العادي
- 2- تصليح اي تسربات ما بين غرفة الفرن وغرفة التسخين (لا تطبق سوى على المصانع القائمة)
- 3- إدماج تقنيات الأكاسيد منخفضة النتروجين (NO_x) في بناء البطاريات الجديدة، مثل الاحتراق على مراحل واستعمال قراميد أنحف وصامدة للصحير بموصلية حرارية أفضل (لا تطبق إلا في المصانع الجديدة)
- 4- استخدام غازات عملية إزالة الكبريت من غاز فرن الكوك (COG).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، والمحددة كقيم أساسية يومية ذات صلة بمحتوى الأكسجين %5، هي:

- أكاسيد الكبريت (SO_x) المعبر عنها بثاني أكسيد الكبريت (SO_2) $>200 - 500$ مج/مكعب متر عادي

- الغبار > 1 - 20 مج/مكعب متر عادي (1)
- أكاسيد النتروجين (NO_x) ويعبر عنها بثاني أكسيد النتروجين (2NO) > 350 - 500 مج/مكعب متر عادي للمصانع الجديدة أو المرممة بشكل هام (عمرها أقل من 10 سنوات) و> 500-650 مج/مكعب متر عادي للمصانع الأقدم ذات بطاريات بصيانة جيدة وتقنيات منخفضة أكاسيد النتروجين (NO_x) مدمجة.

(1) أدنى نهاية في النطاق حددت على أساس أداء مصنع واحد محدد في ظروف التشغيل الحقيقية المحددة في أفضل التقنيات المتاحة والتي حققت أفضل أداء بيئي.

50 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لدفع الكوك في خفض الانبعاثات باستخدام التقنيات التالية:

- 1- الاستخراج باستخدام ماكينة ترحيل الكوك الضمنية والمجهزة بغطاء
- 2- استعمال وسيلة معالجة الغاز المستخرج في محطة أرضية ومرشح كيسي أو أنظمة خفض أخرى
- 3- استعمال عربة إخماد فحم الكوك متحركة أو بنقطة واحدة

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار الصادر من دفع الكوك هو > 10 مج/مكعب متر عادي في حالة استعمال المرشحات الكيسية و> 20 مج/مكعب متر عادي في الحالات الأخرى، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

قابلية التطبيق

في المصانع القائمة، قد يشكل عدم توفر المساحة الكافية قيداً على التطبيق.

51 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لتبريد الكوك في خفض الانبعاثات المتولدة عن الغبار باستخدام التقنيات التالية:

- 1- تبريد الكوك الجاف (CDQ) مع استعادة الحرارة المحسوسة وإزالة الغبار من عمليات التحميل والمناولة والتصفية باستخدام مرشحات من القماش أو كيسية.
- 2- استعمال طريقة التبريد الرطب التقليدية مع تقليل الانبعاثات
- 3- استعمال طريقة تبريد الكوك بالاستقرار (CSQ).

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للغبار، والمحددة كمعدل عن فترة أخذ العينة، هي:

- > 20 مج/مكعب متر عادي في حالة التبريد الجاف لفحم الكوك
- > 25 جم/طن كوك في حالة التبريد الرطب التقليدي مع تقليل الانبعاثات (1)
- > 10 جم/طن كوك في حالة تبريد الكوك بالاستقرار (2).

(1) يعتمد هذا المستوى على استعمال طريقة "Mohrhauer" غير الحركية (VDI 2303 سابقاً)

(2) يعتمد هذا المستوى على استعمال طريقة العينة الحركية بما يتفق مع VDI 2066

وصف أفضل التقنيات المتاحة 1

فيما يتعلق بالتشغيل المستمر لمصانع تبريد فحم الكوك بالطريقة الجافة، يوجد خياران. في الحالة الأولى، تشمل وحدة تبريد الكوك الجافة من غرفتين وحتى أربع غرف. وهناك دائماً وحدة في حالة انتظار. وبما أن هذه الطريقة

لا تحتاج لتبريد رطب غير أن وحدة تبريد الكوك الجافة تحتاج لسعة ضخمة مقارنة بمصنع فحم الكوك وبتكاليف عالية. وفي الحالة الثانية، نحتاج لنظام تبريد رطب إضافي.

وفي حالة تعديل مصنع التبريد الرطب لتحويله إلى مصنع تبريد جاف، من الممكن الإبقاء على نظام التبريد الرطب لهذا الغرض. وحدة تبريد الكوك الجاف هنا لا تكون بسعة فائقة مقارنة بمصنع فرن الكوك.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة II

يمكن تجهيز أبراج التبريد بعوارض خفض الانبعاثات. ويكون ارتفاع البرج 30م على الأقل لضمان ظروف تجفيف كافية.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة III

بما أن النظام يكون أكثر عرضاً عن اللازم للتبريد التقليدي، فقد يشكل نقص المساحة في المصنع قيلاً على التطبيق.

52 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لتصنيف درجة الكوك والمناولة في منع أو خفض الانبعاثات باستخدام التقنيات التالية مجتمعة:

- 1- استعمال المباني أو الأجهزة المغلقة
- 2- فعالية الاستخراج واستخدام أنظمة المعالجة اللاحقة لإزالة الغبار.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >10 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

المياه ومياه الصرف

53 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل وإعادة استخدام ماء التبريد بأكبر قدر ممكن.

54 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي استخدام ماء العمليات مرة أخرى إذا كانت تحتوي كمية كبيرة من الحمل العضوي (مثل المياه المستعملة في فرن الكون الخام، المياه المستعملة عالية محتوى الهيدروكربونات، إلخ) في عملية التبريد.

55 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إجراء معالجة مسبقة للمياه المستعملة من صناعة الكوك وتنظيف غاز فرن الكوك (COG) قبل التخلص منها في مصنع معالجة مياه الصرف باستخدام تقنية أو مجموعة من التقنيات التالية:

- 1- تنفيذ عملية إزالة القطران والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) بشكل فعال من خلال عمليات دمج الحبيبات ثم تعويمها، الترسيب والتصفية على حدة أو مجتمعة.
- 2- نزع الأمونيا بشكل فعال بواسطة مادة قلوية وبخار.

56 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للمعالجة المسبقة للمياه المستعملة في عمليات تصنيع الكوك وتنظيف غاز فرن الكوك (COG) في معالجة المياه المستعملة بيولوجياً من خلال نزع النتروجين-النتريجة كعملية متكاملة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة على 24 ساعة وتحيل فقط لمصانع معالجة ماء فرن الكوك المفرد، هي:

- طلب الأكسجين الكيميائي (COD⁽¹⁾) >220 مج/لتر
- طلب الأكسجين الحيوي لخمس أيام (sBOD) >20 مج/لتر
- الكبريتيد، سهل الإطلاق⁽²⁾ >0.1 مج/لتر
- الثيوسيانات (SCN⁻) >4 مج/لتر
- السيانيد (CN⁻)، سهل الإطلاق⁽³⁾ >0.1 مج/لتر
- الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) (مجموع الفلورانتين، بنزو[b]فلورانتين، بنزو[k]فلورانتين، بنزو[a]بيرين، إندينو[cd-1,2,3]بيرين وبنزو[g,h,i]بيريلين) >0.05 مج/لتر
- الفينولات
- مجموع الأمونيا-النتروجين (N⁺⁴NH) >0.5 مج/لتر
- النترات-النتروجين (N⁻³NO) والنترت-النتروجين (N⁻²NO) >15 – 50 مج/لتر

فيما يتعلق بمجموع الأمونيا-النتروجين (N⁺⁴NH)، النترات-النتروجين (N⁻³NO) والنترت-النتروجين (N⁻²NO)، فإن القيم >35 مج/لتر دائماً ما تقترن بتطبيق مصانع معالجة المياه المستهلكة بالطريقة البيولوجية المتقدمة من خلال عملية نزع النتروجين المسبقة-النترجة ونزع النتروجين اللاحقة.

(1) في بعض الحالات يقاس الكربون العضوي الكلي (TOC) بدلا من طلب الأكسجين الكيميائي (COD) (تقديراً لكلوريد الزئبق 2HgCl² المستعمل في تحليل طلب الأكسجين الكيميائي). وينبغي تحديد العلاقة بين طلب الأكسجين الكيميائي والكربون العضوي الكلي لكل مصنع فرن كوك على حدة. نسبة طلب الأكسجين الكيميائي/الكربون العضوي الكلي قد تتراوح ما بين 2 و4 تقريباً.

(2) يعتمد هذا المستوى على استخدام DIN 38405 D 27 أو أي مقياس آخر قومي أو دولي يضمن المد بمعطيات بنفس مستوى الجودة العلمية.

(3) يعتمد هذا المستوى على استخدام DIN 38405 D 13 -2 أو أي مقياس آخر قومي أو دولي يضمن المد بمعطيات بنفس مستوى الجودة العلمية.

مخلفات الإنتاج

57 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في إعادة استخدام مخلفات الإنتاج مثل القطران من ماء الفحم والفضلات السائلة، وفانص الطين المنشط إلى مصنع معالجة مياه الصرف لتغذية الفحم في مصنع فرن الكوك.

الطاقة

58 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استخدام غاز فرن الكوك (COG) المستخرج كوقود أو عنصر خفض أو في تصنيع الكيماويات.

1.5 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لأفران الصهر

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم تُطبق على جميع أفران الصهر.

الانبعاثات في الهواء

59 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المقترنة بنزوح الهواء خلال التحميل من حاويات التخزين بوحدة حقن الفحم في التقاط انبعاثات الغبار ثم التخلص من الغبار بالطريقة الجافة.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >20 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

60 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لإعداد الحمولة (الخلط، المجانسة) ونقلها في تقليل انبعاثات الغبار و، حيثما كان ذلك مناسباً، الاستخراج من خلال التخلص اللاحق من الغبار باستخدام مرسب كهروستاتي أو مرشح كيسي.

61 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لورش الصب (فتحات الصب، سيور النقل، نقاط تحميل مغرفة الطوربيد، وحدات الكشط) في منع أو خفض انبعاثات الغبار المنتشر من خلال استخدام التقنيات التالية:

- 1- تغطية سيور النقل
- 2- تحسين فعالية التقاط انبعاثات الغبار المنتشر والأدخنة من خلال تنظيف لاحق لغاز العادم باستخدام مرسب كهروستاتي أو مرشح كيسي
- 3- القضاء على الدخان باستخدام النتروجين أثناء الصب، وحيثما أمكن وفي حالة عدم تركيب نظام لجمع الغبار والتخلص منه في انبعاثات الصب.

عند تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 2، يكون مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >1 – 15 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كقيمة يومية أساسية.

62 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال سيور نقل مبطنه بمواد خالية من القطران.

63 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل الانبعاث من غاز فرن الصهر خلال التحميل باستخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- قمة الجرس مجهزة بنظام تعادل أولي ومساعد
- 2- نظام لاستعادة الغاز أو التهوية
- 3- استعمال غاز فرن الصهر في ضغط قمة حاويات التخزين.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 2

تُطبق على المصانع الجديدة ويمكن تطبيقها في المصانع الحالية بشرط أن يكون الفرن مجهزاً بنظام تحميل من قمة الجرس. لا يمكن تطبيقها في المصانع حيث تُستخدم الغازات غير غاز فرن الصهر (مثلاً، النتروجين) في ضغط الحاويات أعلى الفرن.

64 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض انبعاثات الغبار المنطلق من غاز فرن الصهر من خلال استخدام تقنية او أكثر من التقنيات التالية:

1- استعمال أجهزة للتخلص المسبق الجاف من الغبار مثل:

- أ- الحارقات
 - ب- حواجز الغبار
 - ج- الحلزونات
 - د- المرسيبات الكهروستاتية
- 2- ما بعد خفض الغبار، مثل:
- أ- غسالات من نوع الحواجز
 - ب- غسالات فنتوري
 - ج- غسالات بفراغ حلقي
 - د- المرسيبات الكهروستاتية الرطبة
 - هـ- أجهزة التفتيت.

بالنسبة لتنظيف غاز فرن الصهر (BF)، فإن تركيز الغبار المتخلف المقترن بأفضل التقنيات المتاحة هو >10 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

65 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المقترنة بمواقف التيار الهوائي الساخن في خفض الانبعاثات باستخدام غاز فرن الكوك الفانض المنزوع الكبريت والغبار، غاز فرن الصهر منزوع الغبار، غاز فرن الأكسجين القاعدي منزوع الغبار والغاز الطبيعي، على حدة أو كمجموعة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، والمحددة كقيم أساسية يومية ذات صلة بمحتوى الأكسجين 3 %، هي:

- أكاسيد الكبريت (SO_x) المعبر عنها بثاني أكسيد الكبريت (SO_2) >200 مج/مكعب متر عادي
- الغبار >10 مج/مكعب متر عادي
- أكاسيد النتروجين (NO_x) المعبر عنها بثاني أكسيد النتروجين (NO_2) >100 مج/مكعب متر عادي.

المياه ومياه الصرف

66 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المتعلقة بتقليل استهلاك الماء والتصريف من معالجة غاز فرن الصهر في تقليل وإعادة استخدام مياه التنظيف بأكثر قدر ممكن، مثلاً، من تكوين حبيبات الخبث، إذا كان ذلك ضروري بعد المعالجة بفلتر ذو فرشاة من الحصى.

67 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المتعلقة بمعالجة المياه العادمة من معالجة غاز فرن الصهر في عمليات التنديف (دمج الحبيبات) ثم الترسيب وخفض كمية السيانييد سهل الإطلاق، عند الحاجة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة خلال 24 ساعة، هي التالية:

- المواد الصلبة العالقة >30 مج/لتر
- الحديد >5 مج/لتر

- الرصاص
 - الزنك
 - السيانيد (CN⁻)، سهل الإطلاق (1)
- >0.5 مج/لتر
- >2 مج/لتر
- >0.4 مج/لتر.

(1) يعتمد هذا المستوى على استخدام DIN 38405 D 13-2 أو أي مقياس آخر قومي أو دولي يضمن المد بمعطيات بنفس مستوى الجودة العلمية.

مخلفات الإنتاج

68 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي توليد المخلفات من أفران الصهر باستخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- طرق الجمع والتخزين المناسبة التي تسهل المعالجة الخاصة
- 2- إعادة التدوير في الموقع للغبار الخشن المنطلق من معالجة غاز فرن الصهر (BF) والغبار الصادر من عملية إزالة الغبار من ورش الصب مع النظر إلى آثار الانبعاثات من المصنع حيث تتم إعادة التدوير
- 3- مياه أعاصير الطين مع إعادة تدوير لاحق في الموقع للجزيئات الخشنة (قابلة للتطبيق في حالات إجراء إزالة الغبار الرطب وحيث توزيع محتوى الزنك في أحجام الحبات المختلفة يسمح بتوزيع معقول)
- 4- معالجة الخبث، ويفضل من خلال التحبيب (عندما تسمح ظروف السوق بذلك)، للاستخدام الخارجي للخبث (مثلاً، في صناعة الأسمنت أو بناء الطرق).

وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في التحكم في مخلفات عمل فرن الصهر التي لا يمكن تجنبها ولا إعادة استخدامها بشكل خاضع للسيطرة.

69 وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة لتقليل الانبعاثات من معالجة الخبث في تركيز الدخان في حالة ما احتجنا لخفض الرائحة.

إدارة الموارد

70 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لإدارة موارد أفران الصهر في خفض استهلاك الكوك وذلك من خلال الحقن المباشر لعوامل الخفض، مثل الفحم المسحوق، الزيت، الزيت الثقيل، مخلفات الزيت، غاز فرن الكوك (COG)، الغاز الطبيعي والمخلفات مثل البقايا المعدنية، الزيت المستهلك والمستحلبات، والبقايا الزيتية، الشحوم ومخلفات البلاستيك كل منها على حدة أو مجتمعة.

قابلية التطبيق

حقن الفحم: تقبل التقنية التطبيق في جميع أفران الصهر المجهزة بنظام حقن الفحم المسحوق والأكسجين المخضب.

حقن الغاز: حقن ممر الهواء الي غاز فرن الكوك يتوقف بشكل كبير على توفر الغاز الذي يمكن أن يستخدم بشكل فعال في مواضع أخرى من مصانع الحديد والصلب المتكاملة.

حقن البلاستيك: يجب أن نلاحظ أن هذه التقنية تعتمد بقدر كبير على الظروف المحلية وظروف السوق. فقد يحتوي البلاستيك على الكلور والمعادن الثقيلة مثل الزئبق والكاديوم والرصاص والزنك. وحسب تكوين المخلفات المستخدمة (مثلاً، الأجزاء المتقطعة الخفيفة)، قد ترتفع كمية الزئبق، والكروم والنحاس والنيكل والموليبدنوم في غاز فرن الصهر.

الحقن المباشر للزيوت المستعملة، والشحوم والمستحلبات كعوامل خفض ومخلفات للحديد الصلب: استمرار عمل هذا النظام يتوقف على المفهوم اللوجستي لعمليات الترميم وتخزين المخلفات. كما أن تقنية النقل المطبقة تنسم بأهمية خاصة في نجاح التشغيل.

الطاقة

71 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في المحافظة على وتيرة عمل سلسلة ومستمرة في فرن الصهر في ظروف مستقرة من أجل تخفيف الانبعاثات وخفض احتمالات انزلاق الحمولة.

72 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في استعمال الغاز المستخرج من فرن الصهر كوقود.

73 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لاستعادة الطاقة من ضغط غاز قمة فرن الصهر عند وجود ضغط كاف في القمة ومواد قلوية بتركيزات منخفضة.

قابلية التطبيق

يمكن تطبيق تقنية استعادة ضغط غاز قمة الفرن في المصانع الجديدة وفي بعض الحالات في المصانع القائمة، رغم كثرة المصاعب وارتفاع التكاليف. ومن الشروط الأساسية لتطبيق هذه التقنية وجود غاز في قمة الفرن ملائم يزيد على 1.5 مقياس بار.

وفي المصانع الجديدة، يمكن تكييف توربين غاز قمة الفرن وخدمة تنظيف غاز فرن الصهر كل منهما للأخر من أجل تحقيق كفاءة عالية لعمليات التنظيف واستعادة الطاقة.

74 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في التسخين المسبق لغازات ووقود موقد التيار الهوائي الساخن أو هواء الاحتراق باستعمال الغاز العادم من موقد التيار الهوائي الساخن وتحسين عملية الاحتراق في موقد التيار الهوائي الساخن.

الوصف

من أجل تحسين كفاءة الطاقة في موقد التيار الهوائي الساخن، يمكن استعمال واحدة أو مجموعة من التقنيات التالية:

- استخدام الكمبيوتر في تشغيل موقد التيار الهوائي الساخن
- التسخين المسبق للوقود أو هواء الاحتراق بجانب عزل خط الهواء البارد ومجرى غاز العادم
- استعمال محرق أو أكثر ملائم لتحسين الاحتراق
- قياس سريع للأكسجين وتكييف بالشكل الملائم لظروف الاحتراق.

قابلية التطبيق

قابلية تطبيق تقنية التسخين المسبق للوقود تتوقف على كفاءة المواقد حيث أن ذلك هو الذي يحدد درجة حرارة الغاز العادم (مثلاً، عند درجة حرارة غاز عادم أقل من 250 درجة مئوية، قد لا تكون طريقة استعادة السخونة هي الخيار الأنسب فنياً أو اقتصادياً).

تنفيذ التحكم بمساعدة الكمبيوتر قد يحتاج لبناء موقد رابع إذا ما كان المصنع مجهزاً بأفران صهر بثلاث مواقد (إذا أمكن) من أجل رفع الفائدة لأقصى درجة.

1.6 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لمصانع تصنيع الصلب والصب بالأكسجين القاعدي

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم يمكن أن تُطبق على جميع مصانع تصنيع الصلب والصب بالأكسجين القاعدي.

الانبعاثات في الهواء

75 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المقترنة باسترجاع الغاز من فرن الأكسجين القاعدي (BOF) بكبت الاحتراق في استخراج غاز الفرن أثناء النفخ بقدر الإمكان ثم تنظيفه باستخدام التقنيات التالية مجتمعة:

- 1- تنفيذ عملية كبت الاحتراق
- 2- التخلص المسبق من الغبار من أجل إزالة الغبار الخشن بواسطة تقنيات الفصل الجاف (مثلاً، الحارفة، الحلزون) أو أجهزة الفصل الرطب
- 3- خفض الغبار باستعمال:
 - أ- طريقة إزالة الغبار الجافة (مثلاً، استعمال المرسبات الكهروستاتيكية) في المصانع الجديدة والقائمة
 - ب- طريقة إزالة الغبار الرطبة (مثلاً، استعمال المرسبات الكهروستاتيكية الرطبة أو أجهزة الكشط) في المصانع القائمة.

تركيزات الغبار المتخلف المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، بعد حجز الغاز من فرن الأكسجين القاعدي (BOF) هي:

- 10 – 30 مج/مكعب متر عادي في أفضل التقنيات المتاحة 3-أ
- >50 مج/مكعب متر عادي في أفضل التقنيات المتاحة 3-ب.

76 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة المقترنة باسترجاع الغاز من فرن الأكسجين القاعدي (BOF) خلال نفخ الأكسجين في حالة الاحتراق الكامل في خفض انبعاثات الغبار باستخدام إحدى التقنيات التالية:

- أ- طريقة إزالة الغبار الجافة (مثلاً، استعمال المرسبات الكهروستاتيكية أو المرشحات القماش أو الكيس) في المصانع الجديدة والقائمة
- ب- طريقة إزالة الغبار الرطبة (مثلاً، استعمال المرسبات الكهروستاتيكية الرطبة أو أجهزة الكشط) في المصانع القائمة.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة للغبار، المحددة كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل) هي:

- 10 – 30 مج/مكعب متر عادي في أفضل التقنيات المتاحة 1
- >50 مج/مكعب متر عادي في أفضل التقنيات المتاحة 2.

77 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض انبعاثات الغبار المنطلق من فوهة قذف الأكسجين من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- تغطية فتحة القذف أثناء نفخ الأكسجين

- 2- حقن غاز خامل أو بخار في الفوهة لتشتيت الغبار
- 3- استخدام تصاميم عزل أخرى بديلة مقترنة مع أجهزة تنظيف القاذف.

78 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للتخلص من الغبار بشكل ثانوي، بما فيه الانبعاثات من العمليات التالية:

- إعادة تعبئة المعدن الساخن من مغرفة الطوربيد (أو خلط المعدن الساخن) لمغرفة التعبئة
- المعالجة الأولية للمعدن الساخن (مثلاً، التسخين الأولي للبوداق، إزالة الكبريت، إزالة الفوسفور، إزالة الخبث، عمليات نقل المعدن الساخن ووزنه)
- العمليات المتصلة بفرن الأكسجين القاعدي (BOF) مثل التسخين الأولي للبوداق، الانسكاب أثناء نفخ الأكسجين، تعبئة المعدن الساخن والخردة، صب الصلب السائل والخبث من فرن الأكسجين القاعدي
- وأعمال التعدين الثانوية والصب المستمر،

هي تقليل انبعاثات الغبار بواسطة التقنيات المندمجة في العمليات، مثل التقنيات العامة لمنع أو التحكم في الانبعاثات المنتشرة أو الهاربة، واستخدام أساليب القفل والتغطية المناسبة بجانب كفاءة الاستخراج والتنظيف اللاحق للغاز العادم باستخدام المرشحات الكيسية أو المرسبات الكهروستاتيكية.

المعدل الإجمالي لكفاءة جمع الغبار المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة هو <90% >

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار، كقيمة أساسية يومية، لجميع الغازات العادمة الخالية من الغبار هو <1 - 15 مج/مكعب متر عادي للمرشح الكيسي و>20 مج/مكعب متر عادي لأجهزة الترسيب الكهروستاتيكية.

إذا ما تمت المعالجة الأولية للانبعاثات من المعدن الساخن وعمليات التعدين الثانوية كل منهما على حدة، فإن مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار، كقيمة أساسية يومية هو <1 - 10 مج/مكعب متر عادي للمرشح الكيسي و>20 مج/مكعب متر عادي لأجهزة الترسيب الكهروستاتيكية.

الوصف

التقنيات العامة لمنع الانبعاثات المنتشرة والهاربة من مصادر العمليات الثانوية الخاصة بفرن الأكسجين القاعدي (BOF) تشمل ما يلي:

- الالتقاط المستقل واستخدام أجهزة التخلص من الغبار لكل عملية فرعية في ورشة فرن الأكسجين القاعدي
- الإدارة الصحيحة لمنشأة التخلص من الكبريت لتفادي الانبعاثات في الهواء
- التطويق التام لمنشأة إزالة الكبريت
- المحافظة على الغطاء عندما لا تستعمل مغرفة المعدن الساخن وتنظيف مغارف المعدن الساخن وإزالة النفايات بشكل منتظم أو كوسيلة بديلة، استخدام نظام استخراج من القمة
- الإبقاء على مغرفة المعدن الساخن أمام المحول لمدة دقيقتين تقريباً بعد وضع المعدن الساخن داخل المحول إذا لم يستخدم نظام الاستخراج من القمة
- التحكم بواسطة الكمبيوتر وتحسين عملية تصنيع الصلب، أي بطريقة تضمن تفادي أو تقليل الانسكاب (مثلاً، عندما تكون رغاوي الخبث بكمية كبيرة وتتساقط خارج المغرفة)
- تقليل الانسكاب أثناء الصب وذلك من خلال الحد من العناصر التي تسبب الانسكاب واستخدام مواد مضادة للانسكاب
- قفل الأبواب من الغرفة المحيطة بالمحول أثناء عملية نفخ الأكسجين
- المراقبة المستمرة بالكاميرات للسقف للتعرف على الانبعاثات المرئية
- استخدام نظام استخراج من القمة.

قابلية التطبيق

في المصانع الحالية، قد يمثل تصميم المصنع قيلاً على إمكانيات الطرد الجيد.

79 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمعالجة الخبث في الموقع في خفض انبعاثات الغبار من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- كفاءة استخلاص كسر الخبث وأجهزة التصفية بجانب التنظيف اللاحق للغاز العادم، عند اللزوم
- 2- نقل الخبث غير المعالج بجرافات
- 3- استخراج أو ترطيب نقاط نقل الناقل لكسر المواد
- 4- ترطيب أكوام تخزين الخبث
- 5- استعمال الضباب المائي عند تحميل كسر الخبث.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار عند استخدام أفضل التقنيات المتاحة 1 هو <10-20 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

المياه ومياه الصرف

80 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي أو خفض استهلاك الماء وانبعثات مياه الصرف من عملية التخلص الأولي من الغبار في فرن الأكسجين القاعدي باستخدام إحدى التقنيات التالية على النحو الوارد في أفضل التقنيات المتاحة 75 وأفضل التقنيات المتاحة 76:

- التخلص من غبار غاز فرن الأكسجين القاعدي بالطريقة الجافة؛
- تقليل المياه المستعملة في التنظيف وإعادة استخدامها بقدر الإمكان (مثلاً، في تحبيب الخبث) في حالة تطبيق الطريقة الرطبة للتخلص من الغبار.

81 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل تفريغ المياه المستعملة من عملية الصب المستمر باستخدام التقنيات التالية مجتمعة:

- 1- إزالة المخلفات الصلبة عن طريق تكتل الحبيبات، الترسيب و/أو التصفية
- 2- إزالة الزيت في خزانات إزالة القشرة أو أي جهاز آخر فعال
- 3- إعادة تدوير ماء التبريد والماء من مولد الخواء بقدر الإمكان.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة خلال 24 ساعة، للمياه المستهلكة من ماكينات الصب المستمر هي التالية:

- المواد الصلبة العالقة <20 مج/لتر
- الحديد <5 مج/لتر
- الزنك <2 مج/لتر
- النيكل <0.5 مج/لتر
- إجمالي الكروم <0.5 مج/لتر
- إجمالي الهيدروكربونات <5 مج/لتر

مخلفات الإنتاج

82 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في نفاذي توليد المخلفات باستخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية (انظر أفضل التقنيات المتاحة 8):

- 1- طرق الجمع والتخزين المناسبة التي تسهل المعالجة الخاصة
- 2- إعادة تدوير الغبار المتولد من معالجة غاز فرن الأكسجين القاعدي (BOF) في الموقع، الغبار الناتج عن عملية التخلص من الغبار الثانوي وقشور الطحن من الصب المستمر في عمليات تصنيع الصلب مع اعتبار آثار الانبعاثات من المصنع حيث تتم إعادة التدوير
- 3- إعادة التدوير في الموقع لخبث فرن الأكسجين القاعدي والخبث الناعم من فرن الأكسجين القاعدي في مختلف التطبيقات
- 4- معالجة الخبث عندما تسمح ظروف السوق باستخدام الخبث في الخارج (مثلاً، كمواد حصى الرصف أو البناء)
- 5- استعمال مرشحات الغبار والطين للاستعادة الخارجية لمعدن الحديد والمعادن غير الحديدية مثل الزنك في صناعة المعادن غير الحديدية
- 6- استخدام حوض لترسيب الطين مع إعادة استخدام لاحق للجزيئات الخشنة في التلييد/فرن الصهر أو صناعة الأسمنت عندما يسمح توزيع حجم الحبيبات بفرزها بشكل معقول.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 5

غبار تشكيل القوالب الساخن وإعادة التدوير مع استعادة كريات الزنك العالي التركيز للاستعمال الخارجي مرة أخرى قابلة للتطبيق عند استعمال جهاز الترسيب الجاف الكهروستاتي لتنظيف غاز فرن الأكسجين القاعدي. استعادة الزنك عن طريق القولية لا يمكن تطبيقه كتقنية في أنظمة التخلص الرطب من الغبار لعدم استقرار الترسيب في أحواض الترويق بسبب تكوين الهيدروجين (من التفاعل المعدني للزنك مع الماء). ولأسباب أمنية، يجب أن يكون محتوى الزنك في الطين محدود بنسبة 8-10%.

وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في التحكم في إدارة مخلفات عمل فرن الأكسجين القاعدي التي لا يمكن تجنبها ولا إعادة استخدامها بشكل خاضع للسيطرة.

الطاقة

83 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في جمع وتنظيف وحجز غاز فرن الأكسجين القاعدي (BOF) للاستخدام اللاحق كوقود.

قابلية التطبيق

في بعض الحالات، قد لا يكون التطبيق ممكناً من الناحية الاقتصادية أو بالنظر لإدارة الطاقة بالشكل المناسب، لاستعادة غاز فرن الأكسجين القاعدي يكبت الاحتراق. في هذه الحالات، يمكن حرق غاز فرن الأكسجين القاعدي بتوليد البخار. ويتوقف نوع الاحتراق (احتراق كامل أو مكبوح) على الإدارة المحلية للطاقة.

84 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض استهلاك الطاقة باستخدام أنظمة تغطية المغرفة.

قابلية التطبيق

قد تكون الأغشية ثقيلة جداً لأنها مصنوعة من القوالب المقاومة للصهر وبالتالي تكون سعة الرافعات وتصميم المبنى بالكامل من القيود التي تحول دون التطبيق في المصانع القائمة. وهناك تصاميم تقنية مختلفة لتنفيذ النظام في الظروف الخاصة لمصنع الصلب.

85 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تحسين العملية وخفض استهلاك الطاقة من خلال استخدام عملية الصب المباشر بعد النفخ.

الوصف

عادة ما يحتاج الصب المباشر لمرافق عالية التكلفة مثل أنظمة مستشعرات Sublance أو DROP IN للصب بدون انتظار لإجراء تحليل كيميائي للعينة المأخوذة (الصب المباشر). وكبدل، تم تطوير تقنية جديدة للوصول للصب المباشر بدون استخدام أجهزة خاصة. هذه التقنية تحتاج لخبرة طويلة وأعمال تطويرية. عملياً، يتم اختزال محتوى الكربون مباشرة حتى 0.04% وفي نفس الوقت تخفض درجة حرارة المغطس حتى الهدف المنخفض المعقول. وقبل الصب، تقاس درجة حرارة ونشاط الأكسجين لأعمال لاحقة.

قابلية التطبيق

تحتاج لجهاز تحليل المعدن الساخن وحجز الخبث علاوة على ذلك يمثل توفر مرافق فرن البودقة عاملاً مسهلاً لتطبيق هذه التقنية.

86 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض استهلاك الطاقة باستخدام قريب من صب الشكل الصافي بشكل مستمر، إذا كانت جودة وخلطة منتج فئات الصلب المنتجة تبرران ذلك.

الوصف

المقصود بمصطلح قريب من صب الشكل الصافي هو صب الصلب المستمر في شكل قضبان بثخانة أقل من 15 ملم. وتمتاز عملية الصب بالدرفلة المباشرة على الساخن، ثم التبريد ولف الأشرطة بدون فرن إعادة التسخين الوسيط المستخدم في تقنيات الصب التقليدية، مثلاً، الصب المستمر للبلاطات أو البلاطات الرفيعة. وبالتالي فإن تشكيل الشريط يمثل تقنية تصنيع أشرطة الصلب المسطحة بعرض مختلف وخبانة أقل من 2 ملم.

قابلية التطبيق

تتوقف إمكانية التطبيق على فئات الصلب المنتجة (مثلاً، الألواح الثقيلة لا يمكن إنتاجها بهذه الطريقة) ومجموعة المنتجات التي يصنعها مصنع الصلب المفرد (خلطة المنتج). في المصانع القائمة، قد يقيد التطبيق توزيع وتوفر المساحة، على سبيل المثال التجديدات التي تشمل مسبك أشرطة تحتاج تقريباً لطول 100 متر.

1.7 استنتاجات أفضل التقنيات المتاحة لفرن القوس الكهربائي لتصنيع الصلب والصب

وما لم يُذكر خلاف ذلك، فإن استنتاجات أفضل التقنيات الواردة في هذا القسم يمكن أن تُطبق على جميع مصانع تصنيع الصلب والصب بفرن القوس الكهربائي.

الانبعاثات في الهواء

87 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لعمليات فرن القوس الكهربائي (EAF) في منع انبعاثات الزئبق بتجنب، بقدر الإمكان، استعمال المواد الخام والمواد المساعدة التي تحتوي الزئبق (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 6 و7).

88 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للتخلص من الغبار بشكل اولي وثانوي (بما في ذلك التسخين المسبق للخردة، التعبئة، الصهر، الصب، فرن البودقة وعمليات التعدين الثانوية) في فرن القوس الكهربائي (EAF) في الوصول لمستوى استخراج عالي الكفاءة لمصادر الانبعاث من خلال استخدام إحدى التقنيات الواردة أدناه بالإضافة إلى إزالة الغبار اللاحق بواسطة مرشح نسيجي:

- 1- الجمع بين استخراج الغاز العادم المباشر (الفوهة الرابعة أو الثانية) وأنظمة الأغطية
- 2- استخراج الغاز المباشر مع أنظمة الغطاء القلاب (doghouse)
- 3- استخراج الغاز المباشر والطررد من المبنى بالكامل (أفران القوس الكهربائي قليلة السعة (EAF) قد لا تحتاج لاستخراج مباشر للغاز لتحقيق نفس كفاءة الاستخراج).

المعدل الإجمالي لكفاءة جمع الغبار المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة هو <98%.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >5 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كقيمة يومية أساسية.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للزئبق هو >0.05 مج/مكعب متر عادي، ويحدد كمعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

89 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة للتخلص من الغبار بشكل اولي وثانوي (بما في ذلك التسخين المسبق للخردة، التعبئة، الصهر، الصب، فرن البودقة وعمليات التعدين الثانوية) في فرن القوس الكهربائي (EAF) في خفض انبعاثات ثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) من خلال تفادي استخدام مواد أولية تحتوي على ثنائي بنزودايوكسين متعدد الفلور/ وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDD/F) وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB) والسلانف بقدر الإمكان (أنظر أفضل التقنيات المتاحة 6 و7) واستخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية مجتمعة مع نظام التخلص من الغبار الملانم:

- 1- الاحتراق المسبق بالطريقة الملانمة
- 2- التبريد السريع بالطريقة الملانمة
- 3- حقن مواد الامتزاز المناسبة في المجرى قبل إزالة الغبار.

مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للديوكسينات والفيورينات (PCDD/F) هو >0.1 نانوجرام-مكافئ السمية /مكعب متر عادي، على أساس عينة عشوائية من 6-8 ساعات في وضع الاستقرار. وفي بعض الحالات، يمكن تحقيق مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة بالقياسات الأولية فقط.

قابلية تطبيق أفضل التقنيات المتاحة 1

في المصانع القائمة، يجب أن تؤخذ الظروف مثل الحيز المتوفر، باعتبار نظام مجرى غاز العادم، إلخ. في الاعتبار عند دراسة إمكانية التطبيق.

90 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة لمعالجة الخبث في الموقع في خفض انبعاثات الغبار من خلال استخدام تقنية أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- كفاءة استخلاص كسر الخبث وأجهزة التصفية بجانب التنظيف اللاحق للغاز العادم، عند اللزوم
- 2- نقل الخبث غير المعالج بجرافات
- 3- استخراج أو ترطيب نقاط نقل الناقل لكسر المواد
- 4- ترطيب أكوام تخزين الخبث
- 5- استعمال الضباب المائي عند تحميل كسر الخبث.

عند استخدام التقنية المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة 1، فإن مستوى الانبعاث المقترن بأفضل التقنيات المتاحة للغبار هو >10 - 20 مج/مكعب متر عادي، ويمثل المعدل عن فترة أخذ العينة (قياس متقطع، عينة فورية لمدة نصف ساعة على الأقل).

المياه ومياه الصرف

91 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل استهلاك المياه في عمليات فرن القوس الكهربائي (EAF) باستخدام أنظمة التبريد المائي بحلقة مغلقة لتبريد أجهزة الفرن بقدر الإمكان ما لم يكن هناك أنظمة تبريد أحادية المرور مستخدمة.

92 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل تفريغ المياه المستعملة من عملية الصب المستمر باستخدام التقنيات التالية مجتمعة:

- 1- إزالة المخلفات الصلبة عن طريق تكتل الحبيبات، الترسيب و/أو التصفية
- 2- إزالة الزيت في خزانات إزالة القشرة أو أي جهاز آخر فعال
- 3- إعادة تدوير ماء التبريد والماء من مولد الخواء بقدر الإمكان.

مستويات الانبعاث المقترنة بأفضل التقنيات المتاحة، لمياه الصرف من ماكينات الصب المستمر، المعتمدة على عينة عشوائية مؤهلة أو عينة مركبة على 24 ساعة، هي التالية:

- المواد الصلبة العالقة >20 مج/لتر
- الحديد >5 مج/لتر
- الزنك >2 مج/لتر
- النيكل >0.5 مج/لتر
- إجمالي الكروم >0.5 مج/لتر
- إجمالي الهيدروكربونات >5 مج/لتر

مخلفات الإنتاج

93 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تفادي توليد المخلفات باستخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية:

- 1- طرق الجمع والتخزين المناسبة التي تسهل المعالجة الخاصة
- 2- الاستعادة وإعادة التدوير في الموقع للمواد المقاومة للصهر من العمليات المختلفة للاستخدام الداخلي، مثلاً كبديل للدولوميت وكربونات المغنيسيوم والجير
- 3- استخدام مرشحات الغبار للاستعادة الخارجية للمعادن غير الحديدية مثل الزنك في صناعة المعادن غير الحديدية، عند اللزوم، بعد تخصيب مرشح الغبار بإعادة التدوير في فرن القوس الكهربائي
- 4- فصل قشور الطحن من الصب المستمر في عملية معالجة المياه والاستعادة مع إعادة التدوير اللاحق، مثلاً، في التليد/فرن الصهر أو صناعة الأسمنت
- 5- الاستخدام الخارجي للمواد المقاومة للصهر والخبث من عمليات فرن القوس الكهربائي كمادة خام مساعدة عندما تسمح بذلك ظروف السوق.

وتتمثل أفضل التقنيات المتاحة في التحكم في مخلفات عمليات فرن القوس الكهربائي التي لا يمكن تجنبها ولا إعادة استخدامها بشكل خاضع للسيطرة.

قابلية التطبيق

الاستخدام الخارجي أو إعادة تدوير مخلفات الإنتاج على النحو الوارد في أفضل التقنيات المتاحة 3-5 يتوقف على التعاون وموافقة الطرف الآخر التي قد لا تكون تحت سيطرة المشغل وبالتالي تخرج عن نطاق التصريح.

الطاقة

94 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في خفض استهلاك الطاقة باستخدام قريب من صب الشكل الصافي بشكل مستمر، إذا كانت جودة وخلطة منتج فئات الصلب المنتجة تبرران ذلك.

الوصف

المقصود بمصطلح قريب من صب الشكل الصافي هو صب الصلب المستمر في شكل قضبان بثخانة أقل من 15 ملم. وتمتاز عملية الصب بالدفلة المباشرة على الساخن، ثم التبريد ولف الأشرطة بدون فرن إعادة التسخين الوسيط المستخدم في تقنيات الصب التقليدية، مثلاً، الصب المستمر للبلاطات أو البلاطات الرفيعة. وبالتالي فإن تشكيل الشريط يمثل تقنية تصنيع أشرطة الصلب المسطحة بعرض مختلف وثخانة أقل من 2 ملم.

قابلية التطبيق

تتوقف إمكانية التطبيق على فئات الصلب المنتجة (مثلاً، الألواح الثقيلة لا يمكن إنتاجها بهذه الطريقة) ومجموعة المنتجات التي يصنعها مصنع الصلب المفرد (خلطة المنتج). في المصانع القائمة، قد يقيد التطبيق توزيع وتوفر المساحة، على سبيل المثال التجديدات التي تشمل مسبك أشرطة تحتاج تقريباً لطول 100 متر.

الضوضاء

95 تتمثل أفضل التقنيات المتاحة في تقليل انبعاثات الضوضاء من المصانع والعمليات في فرن القوس الكهربائي التي تصدر ضوضاء عالية من خلال استخدام مجموعة من تقنيات التشييد والتشغيل التالية، مع الاتفاق والاعتماد على الظروف المحلية (علاوة على استخدام التقنيات الواردة في أفضل التقنيات 18):

1- بناء المبنى الذي يحتوي فرن القوس الكهربائي بشكل يمتص الضوضاء الناتجة عن الخطبات الميكانيكية التي تحدث خلال عمل الفرن

2- بناء وتركيب الرافعات المخصصة لنقل سلال التحميل لتفادي الارتطامات الميكانيكية

3- الاستخدام الخاص لأنظمة عزل صوتية للجدران الداخلية والأسقف تفاديا لانطلاق الضوضاء مع الريح من مبنى فرن القوس الكهربائي

4- عزل الفرن عن الجدران الخارجية لتقليل انتقال الضوضاء عبر الهياكل من فرن القوس الكهربائي

5- إحاطة العمليات التي تصدر ضوضاء عالية (مثلا فرن القوس الكهربائي ووحدات إزالة الكربون) داخل المبنى الرئيسي.