

Résumé de la présentation

Séparation de poussières fines – Une introduction

Thomas Nussbaumer, Verenum Zürich und Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Cette contribution contient une introduction à la séparation des poussières fines, traite des propriétés des poussières fines des chauffages à bois, les possibilités de mesurage des particules fines, et décrit l'état de l'art de petits séparateurs électrostatiques pour les chauffages à bois jusque à 70 kW.

Partie 1: Principes de la séparation des poussières

Pour la séparation des particules fines < 10 micromètre (PM₁₀) des filtres texturés (p.e. filtre à manches), séparateurs électrostatiques ou des laveurs humides sont utilisés. En plus des cyclones sont utilisés pour séparer des poussières épaisses > 5 – 10 micromètres. Les filtres texturés obtiennent une bonne pureté mais causent une grande perte de pression et sont critiques par rapport à la condensation d'humidité ou des composés organiques (Condensable Organic Compounds, COC, „goudron“). Aussi les filtres peuvent être détruits par le jet de flammèches. Les laveurs humides obtiennent des taux de séparation basse pour les poussières fines des chaufferies à bois. Des installations de condensation de gaz d'échappement permettent de récupérer l'enthalpie de vaporisation ce qui est intéressant si du bois humide est utilisé. Des grandes installations de condensation peuvent être combinées avec des séparateurs électrostatiques humides. Les séparateurs électrostatiques obtiennent de bons taux de séparation à perte de pression faible et sont pas aussi sensible à la condensation et le jet de flammèches que les filtres texturés. A cause de ces avantages, de nombreux petites séparateurs électrostatiques pour des chauffages à bois jusque à 70 kW ont été développés pendant les dernières 15 ans.

Partie 2: Formation des particules dans les chaufferies à bois et les propriétés des particules

1. L'incinération de bois cause selon régime de combustion trois sortes de particules: Le sel, la suie et les COC.
2. Les groupes de particules ont des propriétés complètement différentes.
3. Du sel à travers la suie jusque aux COC, les produits deviennent de plus en plus toxiques et cancérogènes.
4. L'évitement de la suie et les COC n'est pas un conflit d'objectifs, mais comme la formation des particules et les mesures sont différentes, il faut deux différents mesurages: Les matières solides et les VOC (Volatile Organic Compounds) pour saisir les aérosols primaires et secondaires.
5. Ni les valeurs limites de pourcentage en masse, ni en taille du grain tiennent compte de la chimie et les effets à la santé.

Partie 3: Mesurage des particules fines

Le mesurage gravimétrique tient compte de la poussière totale sans évaluation de la toxicité ou de la taille du grain. Le mesurage du nombre des particules et de la taille des particules dans l'écoulement de gaz d'échappement diluée ne tient pas compte des particules épaisses et peut donc pas rendre la masse totale. En plus de différentes principes de mesurage ne permettent pas une comparaison directe des mesurages. Pour les séparateurs électrostatiques il faut aussi prendre en considération que le mesurage du pourcentage de nombre rend le taux de réduction de nombre et pas le taux de séparation, parce que le nombre des particules est réduit par précipitation et/ou par agglomération.

Partie 4: État de l'art des petits séparateurs électrostatiques pour les chaufferies à bois jusque à 70 kW

Malgré qu'aujourd'hui de nombreux petits séparateurs électrostatiques soient disponibles, des expériences contradictoires par rapport à l'état de l'art existent. Pour des différentes installations des différentes questions sont ouvertes. C'est pourquoi une application de l'installation semble plutôt incertaine. Par exemple ils existent de grandes différences entre les taux de séparation, des valeurs négatives jusque à plus que 95%. Des valeurs négatives du pourcentage en masse peuvent résulter d'une agglomération. Un mesurage de nombre seul ne rend pas des informations sur le taux de séparation. La suie peut causer une réintroduction, les COC causent des couches adhésives qui sont difficile à nettoyer et qui peuvent causer des petits éruptions à cause de l'effet isolant qui transportent du matériel retour dans l'écoulement de gaz d'échappement (back-corona). En plus, la précipitation de la suie et des COC causent le danger de feu, ce qui peut d'après l'arrangement des installations signifier un danger général. Si pour éviter ces problèmes, l'installation est mise hors service en régime critique, le bénéfice de l'installation en pratique est faible.

Il existe de différents principes de décolmatage avec des avantages et désavantages spécifiques. Pour le décolmatage manuelle, l'exécution doit être sécurisée, le décolmatage mécanique cause du bruit, et le lavage produit des eaux résiduaires chargés. Dans la pratique aussi du claquage et des ventilateurs font du bruit dérangeant. La précipitation de suie peut détruire des isolateurs et les électrodes négatives ont une durée de vie limitée. Selon arrangement des installations, les boues, le bruit, et les foyers d'incendies existent dans des différents endroits dans l'immeuble ce qui influence les possibilités de mesurage. Par exemple le contrôle des émissions de poussière sur la cheminée n'est pas pratique. Comparée avec des installations sans séparateur de particule, le taux de séparation du cheminée doit être prise en considération.

À cause des raisons susnommées des mesures primaires pour obtenir une incinération intégrale par une optimisation de l'incinération, la ventilation et le réglage, l'utilisation des combustibles adéquats et une opération optimale de l'installation sont prioritaires en générale mais aussi une condition pour une utilisation d'un petit séparateur électrostatique avec succès. Si l'incinération est mauvaise, l'utilisation des petits séparateurs électrostatiques est critique. Les séparateurs de particules fines font du sens s'ils sont aussi en service pendant le démarrage, si la fiabilité et disponibilité est garanti et contrôlé, et si les problèmes d'environnement et de sécurité (eau, feu, bruit) sont maîtrisé. À quel point ces conditions peuvent déjà être satisfait aujourd'hui, est partiellement inconnu et reste un sujet important pour ce congrès.

Informations: www.verenum.ch www.hslu.ch www.holzenergie-symposium.ch