

Problématique

Les équipements Pierre-Paul Beaulieu Inc. fabrique des récolteuses de tourbes et le fonctionnement de cet équipement repose sur un principe d'aspiration. La sortie d'évacuation de l'air propre contient des particules de tourbe qui impacte la qualité de l'air environnante. Lors de la récolte, les particules peuvent se déplacer sur plus de 2 km avec les vents et retombent sous forme de poussière brune ce qui devient nuisible pour les communautés avoisinant les tourbières.

Objectifs

Le client mandate l'équipe afin de fabriquer un système de captation de particules à la sortie d'air du ventilateur qui peut être installé sur les récolteuses existantes, celles en commande et celles à venir.

Méthodologie utilisée

Le système de captation de particules fonctionne sous le principe d'un vortex. Le système permet de séparer les particules de l'air propre en provoquant une rotation dans le flux d'air ce qui projette les particules sur les parois. Le système se doit d'être assez robuste pour un débit de 10 000 CFM et doit être facilement installé par les clients.

Prototype

Le prototype présenté comporte quatre sections, soit le diviseur, la transition, le séparateur, et les sorties, ce qui comprend le guidage des particules et la sortie d'air propre.

Analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle a été un outil intéressant au cours du processus de conception puisqu'il a permis de fixer les principales fonctions que le système doit réaliser pour ensuite trouver une solution répondant à chacune de ces fonctions. La transition relie la section rectangulaire à la section circulaire de séparation. Le séparateur lui a comme fonction de mettre les particules en rotation, puis le guidage de sortie des particules permet la division du débit d'air en offrant une sortie d'air propre et une sortie contenant des particules.



Figure 1: Vue d'ensemble du prototype et du ventilateur radial

Installation et mise en marche

Pour l'installation du système, celui-ci s'effectue par section et l'ensemble des sections est boulonné entre-elles. Cela permet une installation simple et rapide par le client. La conception permet d'installer le système avec seulement quelques outils et les différentes sections peuvent être changées rapidement dans l'éventualité d'un bris quelconque.

Résultats

L'ensemble des résultats sont des résultats théoriques obtenus à l'aide de « Flow Simulation » sur SolidWorks. Les résultats visent l'efficacité de filtration tout en ayant une proportion du débit élevée dans la sortie d'air propre.

- Pourcentage de filtration d'environ 90%
- 7000 CFM à la sortie d'air propre sur 10 000 CFM total
- Vitesse de sortie des particules : entre 0 et 7 m/s

Coûts du projet

Description	Coût total
Matériaux bruts	694,40\$
Fabrication et assemblage	890,00\$
Quincailleries	100,69\$
Total	1 685,09\$

Poursuite du projet

Pour la suite du projet, le prototype sera installé sur un équipement afin d'effectuer plusieurs tests en condition de récolte de tourbe. L'efficacité de filtration et la consommation de carburant sont les points à surveiller.

Références

HARVEYWOODWORKING. 2022. « GYROAIR G-700 Dust Processor ».

<https://www.harveywoodworking.com/products/gyro-air-g700-dust-processor> [consulté le 2021-10-28]

BODJO, Nicholas. FILIPPONE, Antonio. *A Comparative Study of Helicopter Engine Particle Separators*. University of Manchester, Manchester UK.

TURCOTTE, Alain. BEAUDET, Maurice. *Cyclones – Épurateurs séparateurs cycloniques guide de calcul*, Beaulier Inc, Août 2004, 21p.