В пылеосадительных камерах выпадение частиц пыли из газового потока происходит под действием сил тяжести. Эффективность осаждения в значительной мере определяется продолжительностью пребывания частиц пыли в камере.

***Условие:***

В пылеосадительную камеру, имеющую размеры L$×$B$×$H = 10$×$5$×3$ м для предварительной очистки поступает воздух в количестве $V\_{ог}$ = 20 $м^{3}$/с , содержащий пыль кварцевого песка с плотностью $ρ\_{п}$ = 3750 кг/$м^{3}$. Температура очищаемого воздуха составляет $T\_{г}$ = 40$ ℃$; разрежение в пылеосадительной камере $p\_{г}$ = 2,0 кПа; концентрация пыли составляет $Z\_{1}$ = 15 г/$м^{3}$.

Определить концентрацию пыли на выходе из пылеосадительной камеры и эффективность пылеулавливания. Подсосами воздуха в пылеосадительной камере пренебречь. Дисперсный состав пыли:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер частиц d, мкм | 0…10 | 10…15 | 50…100 | >100 |
| Массавая доля частиц $Ф\_{i}$, % | 10 | 20 | 40 | 30 |

Исследовать влияние длины пылеосадительной камеры L на эффективность её работы приняв L = 5; 15; 20; 25 м.

***Решение:***

1. Объемный расход газов в пылеосадительной камере при рабочих условиях

$V\_{г}$ = $V\_{0}\frac{\left(273+T\_{г}\right)101,3}{273(Р\_{бар}-p\_{г})}$ = 20·$\frac{\left(273+40\right)101,3}{273(101,3-2,0)}$ = 23,39 $м^{3}$/с,

где $V\_{г}$ – объемный расход газа при рабочих условиях, $м^{3}$/с;

$V\_{0}$ - объемный расход газа при нормальный условиях, $м^{3}$/с;

$T\_{г}$ – температура газов при рабочих условиях, $℃$;

$Р\_{бар}$ – барометрическое давление газов, кПа;

$p\_{г}$ – избыточное давление газов, кПа.

1. Динамический коэффициент вязкости воздуха при рабочих условиях

µ = $µ\_{0}\frac{273+С}{T\_{абс}+С}$($\frac{T\_{абс}}{273}$) = 17,5·$10^{-6}\frac{273+124}{313+124}$($\frac{313}{273}$) = 18, 22·$10^{-6}$ Па·с,

где значения $µ\_{0}$ = 17,5·$10^{-6}$ Па·с и С = 124 приняты по данным основных физических свойств газов.

1. Наименьший диаметр частиц, улавливаемых в пылеосадительной камере

d = $\sqrt{\frac{18µV\_{г} }{LBρ\_{п}g}}$ = $\sqrt{\frac{18·18,22·10^{-6}·23,39}{10·5·3750·9,81}}$ = 6,46·$10^{-5}$ м = 64,6 мкм

1. Эффективность очистки η = 47,25 %, так как доля частиц размером более 64,4 мкм составляет 47,25 %.
2. Концентрация пыли после очистки

$Z\_{2}$ = $Z\_{1}$(1- η) = 15(1- 0,4725) = 7,9125 г/$м^{3}$,

где $Z\_{1}$ и $Z\_{2}$ – концентрация пыли на входе в пылеуловитель и на выходе из него, соответственно.

1. Влияние длины пылеосадительной камеры на эффективность ее работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| L, м | 5 | 15 | 20 | 25 |
| d, мкм | 116,6 | 64,4 | 18,44 | 16,49 |
| η, % | - | 47,25 | 92,09 | 93,46 |

Расчеты показали, что с увеличением длины пылеосадительной камеры эффективность очистки возрастает, однако увеличение её длины с 20 до 25 м даёт увеличение эффективности всего лишь на 2 %. Следовательно, оптимальной является длина камеры 15 м.