***Расчёт №1***

Номер варианта: 5

Тип циклона: ЦН-15

Выход циклона: в сеть

$V\_{0}$ = 4050 $м^{3}$/ч

$ρ\_{0}$= 1,29 кг/$м^{3}$

T = 150 $℃$

$P\_{бар}$ = 101,3 кПа

$р\_{г}$ = 50 Па

$Z\_{1}$ = 30 г/$м^{3}$

$d\_{m}$ = 24 мкм

lg$σ\_{n}$ = 0,38

$ρ\_{п}$ = 4500 кг/$м^{3}$

Выбрать циклон типа ЦН-15, определить его гидравлическое со­противление $∆ρ$ и эффективность $η$ при следующих исходных дан­ных: расход газа при нормальных условиях$V\_{0}$ = 4050$м^{3}$/ч; плотность газа$ρ\_{0}$= 1,29 кг/$м^{3}$; температура газа T = 150$℃$; коэффициент дина­мической вязкости µ = 24,8·$10^{-6}$; барометрическое давление

$P\_{бар}$= 101,3 кПа; разрежение в циклоне $р\_{г}$ = 50 Па; начальная концентрация пыли в газе; $Z\_{1}$ = 30 г/$м^{3}$; характеристики дисперсного состава пыли $d\_{m}$ = 24 мкм; коэффициент полидисперсности пыли lg$σ\_{n}$ = 0,38; плотность частиц пыли$ρ\_{п}$ = 4500 кг/$м^{3}$.

***Решение***

1. Плотность газа при рабочих условиях

$ρ\_{г}$ = $ρ\_{0}\frac{T\_{0}(P\_{бар}\mp р\_{г} ) }{(T\_{0}+T)P\_{0}}$ = 1,29$·\frac{273(101,3·10^{3}-50)}{(273+150)·101,3·10^{3}}$ = 0,83 кг/$м^{3}$,

где $ρ\_{0}$- плотность газа при нормальных условиях, кг/$м^{3}$;

$T\_{0}$ – абсолютная температура, К;

Т – рабочая температура, $℃$

1. Расход газа при рабочих условиях

$V\_{г}$= $\frac{V\_{0}ρ\_{0}}{ρ\_{г}3600}$ =$\frac{4050·1,29}{0,83·3600}$= 1,75 $м^{3}$/ч

1. Диаметр циклона при оптимальной скорости $ω\_{опт}$ = 3,5 м/с

D = $\sqrt{\frac{V\_{г}}{0,785ω\_{опт}}}$ =$\sqrt{\frac{1,75}{0,785·3,5}}$ = 0,64 м

Примем ближайшее стандартное значение диаметра D = 700 мм и найдем действительную скорость газа в циклоне

$ω\_{ц}$ =$\frac{V\_{г}}{0,785D^{2}}$ = $\frac{1,75}{0,785·0,7^{2}}$ = 4,56 м/с

Поскольку действительная скорость отличается от оптимальной более чем на 15%, берем диаметр циклона равный 800 мм. Пересчитав $ω\_{ц}$ по новому диаметру получаем $ω\_{ц}$ = 3,48.

1. Коэффициент сопротивления циклона

$ε$ = $К\_{1}·К\_{2}·ε\_{500}$ = 1$·0,915·155$ = 141,83

1. Гидравлическое сопротивление циклона

$∆p$ *=* $ε\frac{ω\_{ц}^{2}ρ\_{г}}{2}$ *=*141,83$·\frac{3,48^{2}·0,83}{2}$ = 708,64 Па

1. Размер частиц $d\_{50}$, улавливаемых выбранным циклоном при рабочих условиях с эффективностью 50%:

$d\_{50}$= $d\_{50}^{т}\sqrt{\frac{Dρ\_{пт}μω\_{т}}{D\_{т}ρ\_{п}μ\_{т}ω\_{г}}}$ = 4,5$\sqrt{\frac{0,8·1930·24,8·10^{-6}·3,5}{0,6·4500·22,2·10^{-6}·3,48}}$ = 3,76 мкм,

где $D\_{т}, ρ\_{пт}, μ\_{т}, ω\_{т}$ – значения параметров, соответствующие условиям, при которых получена величина $d\_{50}^{т}=4,5 мкм$;

$D, ρ\_{п}, μ, ω\_{г}- $значенияпараметров, соответствующие действительным условиям работы циклона.

1. Вспомогательная величина

$x$ = $\frac{lg\frac{d\_{m}}{d\_{50}}}{\sqrt{lg^{2}σ\_{n}^{т}+lg^{2}σ\_{n}}}$ = $\frac{lg\frac{24}{3,76}}{\sqrt{0,352^{2}+0,38^{2}}}$ = 1,56

Степень очистки газа в циклоне при $x$ = 1,56 составит $η$ = Ф($x$) = 0,9406, или 94,06 %.