**Лабораторна робота № 3**

**Технологічні розрахунки пінних пиловловлювачів**

В результаті проведених розрахунків визначають оптимальні значення конструктивних елементів та гідравлічних параметрів. Вихідними даними є : витрати очищуваних газів та їх температура, початкова концентрація пилу, густина частинок пилу, дисперсний склад пилу та умови,, що необхідні для створення стійкої роботи пиловловлювачів.

Густина очищуваних газів при робочих умовах

$ρ\_{р}=ρ\_{0}\frac{Т\_{0}∙Р\_{}}{Т∙Р\_{0}},$ (3.1)

де Р, Т – фактичні значення, відповідно, абсолютного тиску (кПа) і температури (0К) газів. За відсутності можливості визначити атмосферний тиск за реальних умов Р приймається рівним 97400 Па (730 мм. рт. ст.);

Р0, Т0 – значення, відповідно, тиску й газу для нормальних умов Т0 = 273°К, РО = 101300 Па;

ρ0 – густина газу за нормальних умов (кг/м3).

Таблиця 3.1

Технічні характеристики газопромивачів типу ГДП-М

|  |  |
| --- | --- |
| Параметри | Марка апарату |
| ГДП-5М | ГДП-7М | ГДП-10м |
| Продуктивність за газом, м3/год | 5000 | 7000 | 1000 |
| Максимальна температура газу на виході, 0С | 250 | 250 | 250 |
| Максимальний гідравлічний опір, Па | 1800 | 1800 | 1800 |
| Запиленість газу на вході, г/м3 | до 30 | до 30 | до 30 |
| Питоме зрошення, л/м3 | 0,015-0,05 | 0,015-0,05 | 0,015-0,05 |
| Діаметр апарату, м | 1,0 | 1,25 | 1,5 |
| Висота апарату, м | 2,9 | 3,2 | 3,65 |
| Маса в робочому стані, кг | 1000 | 1560 | 2200 |

Площа поперечного перерізу апарату

$S= \frac{Q\_{г}}{V\_{г}}, $ (3.2)

де Qг – витрати газу, м/с;

Vг – швидкість газів в апараті, яку приймають в межах 2,5…4,5 м/с.

Діаметр корпусу апарату

$D^{1}=\sqrt{\frac{4S}{π}}$*,* (3.3)

За розрахунковим діаметром та продуктивністю вибирають марку апарату і за стандартним діаметром обчислюють фактичну площу перерізу:

$S^{1}=\frac{πD^{2}}{4}$*.* (3.4)

Уточнюють швидкість газу в апараті

$V\_{г}=\frac{Q\_{г}}{S^{1}}$(3.5)

Витрати рідини на зрошення складають

$Q\_{p}=g\_{p}S^{1} $(3.6)

де gp – густина зрошення, яку приймають для середньорозчинних газів gp =10…25 м3/м2 год та для поганорозчинних газів gp ≤ 100 м3/м2 год.

Вільний переріз решітки визначається за формулою, м3/м2

$S\_{В}=12V\_{г}^{0,35}g\_{p}^{0,16}d\_{o}^{0,37}H\_{p}^{-0,455}ρ\_{p}^{-0,53},$ (3.7)

де do – діаметр отворів у решітці, приймається 4…8 мм;

Нп – висота пінного шару на кожній решітці апарата, яка приймається 400…500 мм;

Ρр – густина води.

Відстань між отворами решітки при ромбічній симетрічній розмітці отворів

$l=d\_{o}\sqrt{\frac{0,091}{S\_{в}}}$ (3.8)

При рядковій та квадратній розмітці отворів

$l=d\_{o}\sqrt{\frac{0,8}{S\_{в}}}$ (3.9)

Загальний гідравлічний опір пінного апарату

$∆P=∆P\_{pc}+∆P\_{ш}+∆Р\_{ап}+∆Р\_{σ}$(3.10)

Гідравлічний опір сухої решітки обчислюють за формулою

$∆Р\_{рс}=\frac{φ\_{р}ρ\_{г}V\_{г}^{2}}{2gS\_{B}^{2}}$ (3.11)

φp - коефіцієнт місцевого опору решітки, для дрібнодірчастої та великодірчастої решіток приймається рівним 1,45.

Гідравлічний опір шару піни знаходять за формулою

$∆Р\_{ш}=аН\_{п}ρ\_{р}V\_{г}^{-0,5}$ (3.12)

де а – коефіцієнт, значення якого визначається типом решітки (для дрібнодірчастої – 4,38; для великодірчастої – 3,97.

Гідравлічний опір корпусу апарату визначають за формулою

$∆Р\_{ап}=\frac{ε\_{а}V\_{г}^{2}ρ\_{г}}{2}$, (3.13)

Де ξа – коефіцієнт місцевого опору апарату, що віднесений до швидкості газу в повному перерізі, і для апарату без краплевловлювача рівний 15, а для апарату з жалюзійним краплевловлювачем – 28.

Гідравлічний опір на подолання сил поверхневого натягу рідини для дірчастої решітки обчислюють за формулою

$∆Р\_{σ}=\frac{4σ}{d\_{o}},$ (3.14)

де σ – величина поверхневого натягу, яка для води при температурі +250С рівна 6,3\*10-2 Н/м.

Фракційну ефективність очищення пилогазових викидів в пінному пиловловлювачі обчислюють за формулою

$n=100\left[1-5∙10^{-3}-\left(\frac{1,28-d\_{i}^{0,02}}{A^{0,8}V\_{г}^{0,25}}\right)\right],$ (3.15)

де di – діаметр частинок пилу;

А – величина поверхні контакту фаз, яка віднесена на 1 м2 решітки

$А=19,6∙10^{3}∙V\_{г}^{0,35}g\_{p}^{0,5}S\_{B}^{-2,47}d\_{o}^{0,8}ρ\_{p}^{-1,25},$ (3.16)